

LANGZEITERGEBNISSE DER OPERATIVEN THERAPIE
DES LUMBALEN BANDSCHEIBENVORFALLES

NORBERT BÜCHL

1986

*Diss
München*

Aus der Staatlichen Orthopädischen Klinik der Universität München

Kom. Direktor: Prof. Dr. B. Rosemeyer

LANGZEITERGEBNISSE DER OPERATIVEN
THERAPIE DES
LUMBALEN BANDSCHEIBENVORFALLES

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Norbert Büchl

aus

Gilching

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. habil.
Dr. - Ing. D. Gebauer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. B. Rosemeyer

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. G. Wasmer

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 9.5.86

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Langenburgerstrasse 100, 1000 Berlin

Der Verlag Buchverlag Dr. H. W. Schmidt

Verlagsnummer 1000

	Seite
I. Einleitung und Inhaltsverzeichnis	1
II. Geschichte	2
1) Geschichte der Geschichte	2
2) Geschichte der Geschichte der Geschichte	3
3) Geschichte der Geschichte der Geschichte	4
4) Geschichte der Geschichte der Geschichte	5
III. Geschichte	12
IV. Geschichte	12
1) Geschichte	12
a) Alter, Geschichte, Welt	12
b) Geschichte der Geschichte	12
c) Geschichte, Geschichte der Geschichte	12
d) Geschichte der Geschichte	12
2) Geschichte	12
a) Geschichte der Geschichte	12
b) Geschichte der Geschichte	12
3) Geschichte	12
a) Geschichte der Geschichte der Geschichte	12
b) Geschichte der Geschichte der Geschichte	12
4) Geschichte der Geschichte der Geschichte	12
5) Geschichte der Geschichte der Geschichte	12

Langzeitergebnisse der operativen Therapie
des lumbalen Bandscheibenvorfalles

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung und Aufgabenstellung	3
II. Grundlagen	5
1) Morphologie der Bandscheibe	5
2) Pathologie des lumbalen Bandscheiben- vorfalles	7
3) Operationsindikation	9
4) Operationsverfahren	10
III. Methodik	12
IV. Ergebnisse	13
1) Präoperativ	13
a) Alter, Geschlecht, Beruf	13
b) Zweitoperationen	15
c) Anamnese, präoperative Symptomatik	16
d) Paraklinische Befunde	21
2) Operativ	23
a) Operationsbefunde	23
b) Operationsverfahren	24
3) Postoperativ	26
a) Entlassungsbeschwerden und weiterer postoperativer Verlauf	26
b) Krankschreibung und weitere Berufs- ausübung	31
4) Präoperative Röntgenaufnahmen und Kon- trollbefunde bei der Untersuchung	34
5) Untersuchungsbefunde	42

	Seite
V. Diskussion	51
1) Besprechung der Ergebnisse	51
2) Gruppenbildung in Abhängigkeit der subjektiven Beurteilung des Operationsergebnisses	63
3) Überprüfung des Einflusses bestimmter Faktoren auf das Operationsergebnis	64
a) Alter, Geschlecht, Beruf	64
b) Anamnese	66
c) Operationsbefund, -technik	68
d) Postoperative Phase	70
VI. Zusammenfassung	73
VII. Literaturverzeichnis	75

I. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Bandscheibenerkrankung ist nach verschiedenen geschichtlichen Untersuchungen schon lange in unserer Spezies vertreten, aber erst im 19. Jahrhundert wurde aufgrund verbesserter klinischer und diagnostischer Möglichkeiten die Ischialgie als eigenständiges Krankheitsbild eingeordnet (88, 50, 69). Mixter und Barr (57) veröffentlichten schließlich 1934 ihre Ergebnisse über erfolgreich durchgeführte Bandscheibenoperationen im Lumbalbereich und bewiesen mit ihrer grundlegenden Arbeit den eindeutigen Zusammenhang zwischen Bandscheibenvorfall und Ischialgie.

Danach trat die operative Therapie insbesondere nach Einführung der Fensterungsmethode nach Love (53) 1938 bei lumbalen Wurzelkompressionssyndromen in den Vordergrund. Die Euphorie nach einzelnen herausragenden Operationsergebnissen hatte zur Folge, daß in der Anfangszeit die Indikation zur operativen Behandlung nicht immer streng genug gestellt wurde.

Durch die Entwicklung besser verträglicher Röntgenkontrastmittel sowie deren routinemäßige Anwendung in der Praxis für die präoperative Myelographie wurden die diagnostischen Möglichkeiten verfeinert. Dies führte auch zu einer kritischeren Einengung des Patientengutes, die nach Versagen einer konservativen Behandlung der operativen Therapie zugeführt wurden.

In der vorliegenden Arbeit sollen die Langzeitergebnisse nach operativer Therapie des lumbalen Bandscheibenvorfalles untersucht werden. Die Methodik der Nachuntersuchung sowie der lange Beobachtungszeitraum von durchschnittlich 6,5 Jahren sollen ermöglichen, objektive Befunde von Restzuständen zu erheben und subjektive anamnestiche Angaben über den bisherigen postoperativen Verlauf zu gewinnen.

Ferner wird der Versuch unternommen, eine Aussage über den Einfluß verschiedener Parameter wie Alter, Anamnese und Operationsbefund auf das Operationsergebnis zu erhalten.

Auf diese Weise soll die operative Therapie mittels Nukleotomie als eine adäquate Behandlungsmethode beim lumbalen Bandscheibenprolaps überprüft werden.

II. Grundlagen

1. Morphologie der Bandscheibe

Die Bandscheibe besteht strukturell aus einem peripheren Faserring (anulus fibrosus) und einem zentralen Gallertkern (nucleus pulposus). Die Verbindung zu den Wirbelkörpern ist über knorpelige Deckplatten gewährleistet. Der Anulus fibrosus setzt sich überwiegend aus kollagenen Fasern zusammen, die konzentrische Lamellen in von Schicht zu Schicht wechselnden Verlauf aufbauen; der Nukleus pulposus ist vor allem aus organischer Grundsubstanz aufgebaut (10, 64, 19).

Das Wasser, deren Gehalt bei einer jugendlichen Bandscheibe 80-85 % beträgt, spielt in dem bradytrophen Gewebe der gefäßlosen Bandscheibe für die Ernährung eine große Rolle, da diese vorwiegend über Diffusion aus den umgebenden Gefäßen erfolgt (60, 44). Außerdem hat es eine wichtige Funktion bei der Lösung und dem Transport von Stoffwechselprodukten.

Die organische Grundsubstanz des Gallertkerns, vor allem Glykoproteine und hochmolekulare Polysaccharide, ist durch eine hohe Wasseranziehungskraft charakterisiert und bestimmt somit Quellbarkeit, Elastizität und Viskosität der Bandscheibe. Aufgrund dieser Eigenschaften kann die Zwischenwirbelscheibe gegenüber den vielfältigen auf die Wirbelsäule einwirkenden Kräften eine Art Stoßdämpferfunktion einnehmen.

Der kompressible Gallertkern überträgt die entstehenden Drücke auf die Deckplatten und den Faserring und weicht zur jeweils weniger belasteten Seite aus, bei Vorwärtsneigung beispielsweise nach dorsal. Die biomechanische und biochemische Funktion der Bandscheibe hängt im besonderen von der chemischen Zusammensetzung des Gallertkerns und der ihn begrenzenden Strukturen ab (10, 44, 67).

Eine isolierte Betrachtungsweise der Bandscheibe wird jedoch der funktionsdynamischen Aufgabe der Wirbelsäule nicht gerecht. Die Wirbelsäulenforschung hat deshalb den Begriff des Bewegungssegmentes geschaffen. Es umfaßt nach Junghanns (41) das Halbgelenk Bandscheibe, die Wirbelbögen und Wirbelgelenke, den zugehörigen Muskel- und Bandapparat sowie die Raumteile des Wirbelkanals und der Zwischenwirbellöcher. Wird die Funktion einer dieser Komponenten gestört, werden zwangsläufig auch andere Teile des Bewegungssegmentes in Mitleidenschaft gezogen.

2. Pathologie des lumbalen Bandscheibenvorfalles

Als Ursachen des Bandscheibenvorfalles werden heute mechanische Faktoren unbestritten in den Vordergrund gestellt. Ältere Anschauungen einer entzündlich rheumatischen bzw. infektiös-toxischen Genese konnten ebenso widerlegt werden, wie die Diskussion einer Minderwertigkeit des mesenchymalen Gewebes bei allgemeiner Bindegewebeschwäche (40, 10).

Das wichtigste Merkmal der physiologischen Alterung und des mechanischen Verschleisses der Bandscheibe ist der Turgorverlust des Gallertkerns durch Wasserverarmung (76, 49, 15). Mit dem Verlust des hydrostatischen Druckes gehen die Pufferwirkung und gleichmäßige Druckverteilung der Bandscheibe verloren. Der Bewegungsablauf wird unregelmäßig, seitliche Dreh- und Scherbewegungen verursachen eine Lockerung des Faserrings mit Instabilität des Bewegungssegmentes (86, 20). Ein Bandscheibenvorfall kann dann entstehen, wenn durch Risse im Faserring eine Bruchpforte geschaffen wird, durch die Anteile des Gallertkerns und des gelockerten Faserrings austreten können. Ein besonderer Schwachpunkt ist dabei der dorsolaterale Anteil des Faserrings, da hier aufgrund fetaler Gefäßeinsprossung die Lamellen lockerer angeordnet sind und an dieser Stelle die Längsbandverstärkung fehlt (40). Wenn das vorgefallene Bandscheibengewebe nicht mehr oder nur unvollständig von Faserringanteilen und dem hinteren Längsband bedeckt ist, spricht man von einem Prolaps, andernfalls von einer Protrusion. Verliert der Vorfall den Gewebezusammenhang mit der restlichen Bandscheibe, entsteht ein freier Sequester. Die Ausstoßung des gesamten Gallertkerns wird als Massenprolaps bezeichnet (10).

Für die Entwicklung des lokalen Schmerzsyndroms der Lumbago werden vor allem die Wirbelgelenke mit ihren sensiblen Nervenendigungen und die Schmerzrezeptoren im hinteren Längsband verantwortlich gemacht (17). Kommt es zu einer Verla-

gerung der Bandscheibe in den Wirbelkanal mit Druckschädigung der sich hier befindlichen nervalen Strukturen, stellen sich unterschiedliche neurologische Störungen ein:

- Wurzelreizerscheinungen mit ausstrahlenden Schmerzen im Sinne der Ischialgie
- Wurzelkompressionssyndrome, die neben ausstrahlenden Schmerzen durch sensible und motorische Ausfallerscheinungen charakterisiert sind
- Caudasyndrome mit vegetativen Störungen und Querschnittssymptomen.

3. Operationsindikation

Das entscheidende Kriterium für die operative Bandscheibenbehandlung ist das klinisch neurologische Bild, welches der Patient aufweist (56).

Damit ergeben sich in Übereinstimmung mit der jüngeren Literatur folgende Operationsindikationen (32, 9, 43, 26):

- 1) Eine dringliche Indikation liegt bei einem medianen Massenprolaps vor, wenn es zu einer Mitbeteiligung der Cauda equina gekommen ist; hier muß eine notfallmäßige operative Intervention innerhalb von 24 Stunden erfolgen.
- 2) Eine absolute Indikation liegt vor, wenn ein typisches lumbales Wurzelkompressionsyndrom mit deutlichen motorischen Ausfällen ohne Rückbildungstendenz besteht.
- 3) Eine relative Operationsindikation ist gegeben, wenn bei Versagen einer konsequenten Therapie über mehrere Wochen in kürzeren Zeitabständen rezidivierende Ischialgien und Lumbalgien auftreten.

4. Operationsverfahren

Im folgenden sollen nun die gebräuchlichen Operationsmethoden beim lumbalen Bandscheibenvorfall beschrieben werden:

- 1) Bei der interlaminären Fensterung nach Love (53) wird nach einem operativen Zugang zwischen den Wirbelhalbbögen das Ligamentum flavum dargestellt und reseziert bzw. nach der Modifikation von Robertson und Peacher drei Seiten des Ligamentums umschnitten, herausgeklappt und später wieder auf das Fenster gedeckt. Ist bei der einfachen Fenestrotomie keine ausreichende Übersicht gewährleistet, kann aus den benachbarten kranialen und kaudalen Wirbelbögen noch Substanz entnommen werden (erweiterte Fenestrotomie). Nach Eingehen in das betroffene Segment wird das hintere Längsband in Längsrichtung inzidiert und das hervortretende Bandscheibengewebe ausgeräumt.
- 2) Dieser Eingriff kann zur Hemilaminektomie erweitert werden, wobei ein Wirbelhalbbogen unter Belassung des Dornfortsatzes reseziert wird.
- 3) Die Laminektomie, die heute nur noch selten angewandt wird, besteht in einer Abtragung des gesamten Wirbelbogens mit dem Dornfortsatz bis zur Interartikularportion des Wirbels.

Im allgemeinen herrscht die Meinung vor, wegen der Rezidivgefahr nicht nur den Prolaps, sondern alle lockeren Anteile der sequestrierten Bandscheibe zu entfernen. Teilweise wird jedoch auch die begrenzte Diskektomie als zuverlässige Methode propagiert, da die radikale Ausräumung der Bandscheibe zu einer erheblichen Verschmälerung des Intervertebralspaltes und vermehrt zu Arthrosen der kleinen Wirbelgelenke führt (43, 82). Möglicherweise ist durch eine begrenzte Ausräumung der Bandscheibe die Gefahr von echten Rezidiven nicht erhöht, zumal auch aufgrund der Anatomie des Operationssitus und dem zur Verfügung stehenden Operationsinstrumentarium eine komplette Ausräumung nicht erfolgen kann (34).

Die früher häufiger angewandte zusätzliche Versteifung des lumbosacralen Übergangs (16, 18) wird nur noch selten durchgeführt, da eine lange Immobilisationsdauer erforderlich ist und dennoch bis zu 30 % Pseudarthrosen auftreten. Eine Indikation besteht weiterhin bei Lockerung des Bewegungssegmentes nach Versagen der konservativen Therapie und reinen pseudoradikulären Symptomen (75, 51).

In neuerer Zeit wird auch vermehrt die perkutane Nukleotomie erprobt. Als Vorteile gegenüber den herkömmlichen Operationsverfahren, die dafür einen übersichtlicheren Operationssitus gewährleisten, werden genannt: minimaler Eingriff mit verbesserter Hämostase, Vermeidung postoperativer Verwachsungsbeschwerden durch Belassung des epiduralen Fettgewebes und eine geringere Hospitalisationsdauer (31, 94, 46, 83).

III. Methodik

Im Zeitraum von Januar 1975 bis einschließlich Juni 1981 wurden an der Staatl. Orthopädischen Klinik München-Harlach 402 Patienten wegen eines Bandscheibenleidens operiert. Aus diesem Patientengut wurden stichprobenartig 170 Patienten angeschrieben mit der Bitte, sich einer Nachuntersuchung zu unterziehen.

42 Schreiben kamen mit dem Vermerk "unbekannt verzogen" zurück und 13 erteilten uns eine telefonische Absage, die häufig mit mangelnder Beschwerdesymptomatik begründet wurde.

96 Patienten folgten der Einladung. Sie wurden im Juni und Juli 1985 untersucht und nach ihrem Befinden seit der Operation befragt. Außerdem wurden jeweils Röntgenkontrollaufnahmen der Lendenwirbelsäule in vier Ebenen angefertigt und mit den präoperativen Bildern verglichen.

Schließlich wurden auch die Krankengeschichten der untersuchten Patienten aufgearbeitet, um ein vollständiges Bild von Entwicklung und Verlauf dieser Krankheit bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zu gewinnen.

Es ergibt sich insgesamt ein Beobachtungszeitraum von 4 bis 10 Jahren seit der Operation, wobei der Durchschnitt bei 6,5 Jahren liegt. Dieser relativ lange Beobachtungszeitraum ermöglicht es, Spätergebnisse über die operative Behandlung des Bandscheibenleidens im Lendenwirbelsäulenbereich zu erhalten.

IV. Ergebnisse

1. Präoperativ

a) Alter, Geschlecht, Beruf

Die Altersverteilung der Patienten läßt eine Bevorzugung des vierten und fünften Dezenniums erkennen, die zusammen 66 % des Patientenguts erfassen. Mit 22 % liegt das sechste Dezennium an dritter Stelle, während die übrigen Altersgruppen nur geringfügig betroffen sind (Abb. 1).

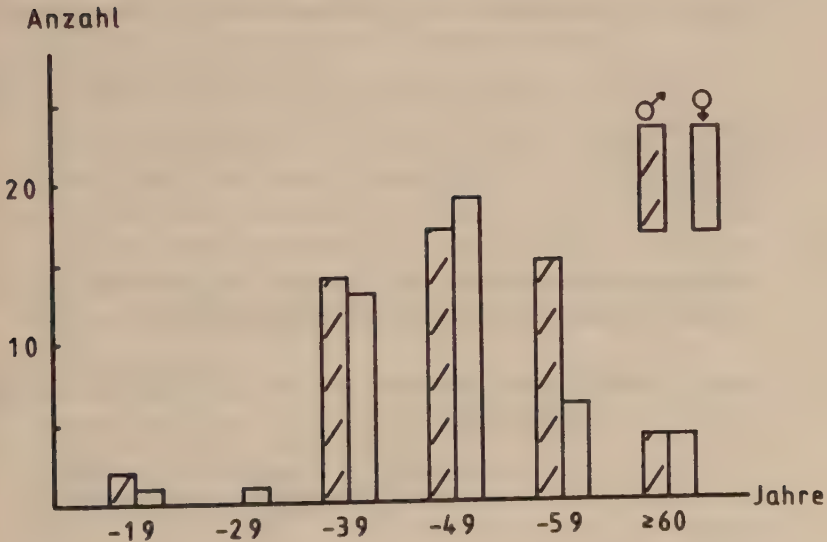


Abb. 1: Alters- und Geschlechtsverteilung (n = 96)

Das Verhältnis der Geschlechter entspricht mit 52 Männern zu 44 Frauen einem Prozentsatz von 54,2 % zu 45,8 %. Bei der Frage der familiären Belastung wurden nur Fälle von Blutsverwandten verwertet, bei denen mit großer Wahrscheinlichkeit ein Bandscheibenschaden vorlag, während allgemeine rheumatische Beschwerden nicht berücksichtigt wurden. Dabei konnte bei 11 Patienten (6 Männer, 5 Frauen) eine familiäre Disposition ermittelt werden.

Zum Zeitpunkt der Operation waren 46 % der Männer und 43 % der Frauen übergewichtig.

Als die Beschwerdesymptomatik zum erstenmal auftrat, übten die betroffenen Patienten folgende Berufe aus:

Tab. 1: Berufsausübung zum Zeitpunkt der ersten Beschwerden

Berufsgruppe	Zahl der Patienten (n = 96)
Arbeiter	30
Angestellte	34
Kraftfahrer	5
Hausfrauen	19
Rentner	8

Dementsprechend machten die Patienten Angaben über ihre körperliche Belastung bei der Berufsausübung.

Tab. 2: Körperliche Belastung bei der beruflichen und häuslichen Tätigkeit (n = 96)

	leicht	mittel	schwer
Männer	36	14	2
Frauen	26	12	6

33 % der Patienten gaben an, überwiegend eine sitzende Berufstätigkeit auszuüben, während 16 % von einer stehenden Körperhaltung sprachen.

Die Mehrzahl von 51 % aller Patienten nahm bei ihrer beruflichen Tätigkeit keine vorwiegende Körperposition ein.

b) Zweitoperationen

Bei 15 Patienten entsprechend 16 % des gesamten Kollektivs wurden wiederholt Operationen an den Bandscheiben durchgeführt. Davon waren 3 Frauen und 12 Männer betroffen, wobei es sich zwölfmal um Voroperationen und dreimal um Nachoperationen handelte. Bei 2 Patienten waren vor der Operation sogar schon zwei Eingriffe notwendig gewesen.

Außerdem war festzustellen, daß 58 % der Voroperationen und 33 % der Nachoperationen an der Staatl. Orthopädischen Klinik München-Harlaching durchgeführt wurden.

Aufschlüsselung der Voroperationen:

Der Zeitpunkt der Voroperationen lag zwischen 1 und 19 Jahren zurück. Zur Operationstechnik ist zu sagen, daß bei 5 Patienten die Fenestrotomie, bei 6 die Hemilaminektomie und bei einem Patienten die Laminektomie durchgeführt wurde.

Tab. 3: Lokalisation der Voroperationen (n = 12)

Lokalisation	Anzahl
Echte Rezidive	5
gleiche Etage, andere Seite	4
gleiche Etage, beide Seiten	1
andere Etage, gleiche Seite	1
andere Etage, andere Seite	1

Bei einem der echten Rezidive wurde zusätzlich eine andere Etage derselben Seite ausgeräumt.

Bei den Nachoperationen handelte es sich um ein echtes Rezidiv, das im Hause revidiert wurde und um zwei Narbenverwachungen, die erneut eine Lumboischialgiesymptomatik verursachten und auswärts nachoperiert wurden.

c) Anamnese, präoperative Symptomatik

Die Frage nach der Zeit zwischen dem Auftreten der ersten Beschwerden und der stationären Aufnahme in die Klinik zur operativen Behandlung ergab Werte zwischen weniger als einer Woche und über 20 Jahren (Tab. 4).

Tab. 4: Anamnesendauer in Abhängigkeit vom Lebensalter (n = 99)

Alter	Anamnesendauer				
	-2 Mon.	2-6 Mon.	6-12 Mon.	12-24 Mon.	über 24 Mon.
10-19 J.	1	1	1		
20-29 J.		1			
30-39 J.	2	7	5	2	11
40-49 J.	6	3	1	1	25
50-59 J.	3	4	2	4	8
über 60 J.	2	2	1		3
<u>gesamt</u>	<u>14</u>	<u>18</u>	<u>10</u>	<u>7</u>	<u>47</u>

Ein Trauma wurde von 9 Patienten als Anlaß angegeben; dabei wurden nur Angaben verwertet, wenn es sich nach Definition um eine Gewaltanwendung von außen handelte, die den Körper unfreiwillig und mehr oder weniger plötzlich getroffen hatte und danach erstmals Wirbelsäulenbeschwerden aufgetreten waren.

Es interessierte im besonderen die Art und Weise der Auslösung von klinischen Symptomen (Tab. 5).

Tab. 5: Art des Symptomenbeginns (n = 96)

Art	Zahl der Patienten
akut ohne Anlaß	77
akut mit Anlaß	14
schleichend ohne Anlaß	5
schleichend mit Anlaß	--

Betrachtet man die beiden Gruppen "akuter Beginn ohne Anlaß" und "schleichender Beginn ohne Anlaß", so stellen diese schon 85 % des Patientenkollektivs dar.

Nur 15 % gaben überhaupt einen Anlaß als Ursache ihrer Beschwerden an, wobei überwiegend banale Ereignisse wie Verheben oder ungewohnte Drehbewegungen genannt wurden.

33 Patienten hatten bis zur Operation keine Remission, 11 Patienten konnten sich an eine und 7 Patienten an zwei Remissionen erinnern. Die meisten Patienten hatten jedoch mehr als zwei beschwerdefreie Intervalle und boten damit das typische Bild einer chronisch rezidivierenden Erkrankung.

Die Häufigkeit, mit der die Patienten bei der stationären Aufnahme über einzelne subjektive Beschwerden klagten, zeigt Tab. 6.

Tab. 6: Subjektive präoperative Beschwerden

Beschwerden	Zahl der Patienten
Lumboischialgie	79
Lumbago ohne Ischialgie	6
Ischialgie ohne Lumbago	7
Schwächegefühl im Bein	14
Sensibilitätsstörungen	50
Blasen-/Mastdarmstörungen	5

Bei 87 Patienten drückte sich die Irritation der Nervenwurzel in einem mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Nervendehnungsschmerz nach Lasègue aus.

Dabei wurde eine Einteilung des Befundes in zwei Gruppen vorgenommen:

- I. Lasègue : positiv bis 50°
- II. Lasègue : positiv über 50°

Es zeigte sich folgende Verteilung:

Tab. 7: Lasèguesches Zeichen vor der Operation (n = 96)

Grad	Zahl der Patienten
I. Lasègue einseitig	45
II. Lasègue einseitig	33
I. Lasègue beidseitig	7
II. Lasègue beidseitig	2
Lasègue negativ	9

Tab. 8 zeigt das Ergebnis der Prüfung des Achillessehnen- und Patellarsehnenreflexes vor der Operation.

Tab. 8: Reflexverhalten vor der Operation (n = 96)

Reflex	Zahl der Patienten
ASR einseitig abgeschwächt	16
ASR einseitig aufgehoben	15
ASR beidseits aufgehoben	7
PSR einseitig abgeschwächt	13
PSR einseitig aufgehoben	5
PSR beidseits aufgehoben	1
normales Reflexverhalten	39

Bei 71 Patienten entsprechend 74 % wurden präoperativ Sensibilitätsstörungen festgestellt, davon bei 69 Patienten

eine Hypästhesie verschiedener Ausprägung und bei zwei Patienten eine Hyperästhesie. Hier fällt auf, daß im Vergleich subjektiv nur 50 Patienten über Sensibilitätsstörungen geklagt hatten, also bei 21 der 71 Patienten erstmals bei der Aufnahmeuntersuchung Parästhesien festgestellt wurden.

Paresen bestanden bei 62 Patienten entsprechend 64 %, davon hatten 47 Patienten eine Zehenheberschwäche und 15 Patienten eine Zehenbeugerschwäche. Bei 34 Patienten konnten präoperativ keine Paresen nachgewiesen werden.

Auch hier zeigt sich eine Diskrepanz zwischen subjektiven Angaben und objektivem Untersuchungsbefund, da bei der Anamnese nur 14 Patienten über ein Schwächegefühl im Bein geklagt hatten.

Diese Erscheinung läßt sich aber plausibel damit erklären, daß der überaus heftige und bohrende Nervenschmerz der Ischialgie das gravierendste Symptom dieser Erkrankung darstellt und begleitende Paresen und Parästhesien eher in den Hintergrund treten.

Bei der Erhebung des Wirbelsäulenbefundes wurde eine Einteilung des Befundes in drei Gruppen vorgenommen:

Gruppe I: keine auffällige Fehlhaltung, keine nennenswerte Einschränkung des physiologischen Bewegungsausmaßes

15 % entsprechend 14 Patienten

Gruppe II: leichte bis mittelgradig ausgeprägte lumbale Fehlhaltung, deutliche, schmerzbedingte Einschränkung der LWS-Motilität

60 % entsprechend 58 Patienten

Gruppe III: erhebliche Einschränkung des Bewegungsumfanges,
starke lumbale Fehlhaltung mit schmerzhafter
Fixierung

25 % entsprechend 24 Patienten

Bei 5 Patienten war eine Beinlängendifferenz bekannt oder wurde bei der Aufnahmeuntersuchung festgestellt; 14 Patienten fielen durch eine deutliche Schmerzhaltung auf.

Bei der Einteilung des Patientengutes entsprechend der Vollständigkeit der aufgewiesenen Symptomatik zeigt sich folgendes Bild:

Tab. 9: Ausmaß der präoperativen Symptomatik (n = 96)

Symptomenkomplex	Zahl der Patienten
Komplettbilder klassischer Art mit Lumboischialgie, Sensibilitätsstörungen und Paresen	18
Lumboischialgie und Sensibilitätsstörungen oder Paresen	38
nur Lumboischialgie ohne wesentliche Sensibilitätsstörungen oder Paresen	35
nur Sensibilitätsstörungen und/oder Paresen	5

Aufgrund der klinischen Symptomatik wurden folgende Diagnosen bezüglich betroffener Höhe und Seite gestellt:

Tab. 10: Klinische Höhen- und Seitendiagnose (n = 96)

Höhe und Seite	Zahl der Patienten
Z 4	49
Z 5	45
Z 3 und Z 4	1
Z 4 und Z 5	1
rechts	34
links	51
rechts und links	7
medial	4

d) Paraklinische Befunde

Myelographie

Zur Sicherung der klinisch gestellten Diagnose wurde präoperativ als aussagekräftigste Hilfsuntersuchung die Myelographie durchgeführt. Diese erfolgte durch Einbringen von wasserlöslichem, positivem Kontrastmittel (Dimer-X) in den Subarachnoidalraum nach Lumbalpunktion zwischen L3 und L4. Tab. 11 zeigt, daß in nahezu allen Fällen ein pathologischer Befund erhoben werden konnte.

Tab. 11: Befund der Myelographien (n = 94)

Befund	Zahl der Patienten
Einengung der Etage Z 3	2
Einengung der Etage Z 4	50
Einengung der Etage Z 5	27
subtotaler Stop bei Massenprolaps	8
völlige Unterbrechung der Kontrastmittelsäule	3
Wurzelausresektion	2
Verdacht auf Tumor	1
ohne besonderen Befund	1

Der in einem Falle geäußerte Verdacht auf einen Tumor wurde intraoperativ nicht bestätigt.

Unverträglichkeitsreaktionen seitens des Kontrastmittels wurden nicht beobachtet. Nur ein Patient zeigte nach der Myelographie kurzfristig einen meningealen Reizzustand.

Elektromyographie

Dieses Verfahren leistet ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Stellung der Diagnose und erlaubt eine Abgrenzung gegenüber anderen neurogenen und myogenen Erkrankungen. Von 83 Patienten konnten präoperativ angefertigte Elektromyographien ausgewertet werden (Tab. 12).

Tab. 12: EMG-Befunde (n = 83)

Befunde	Zahl der Patienten
Denervierungszeichen Wurzel L 4	4
" " L 5	36
" " S 1	17
" " S 2	1
Verdacht auf Polyneuropathie	2
EMG negativ	23

Dabei wurden frische/aktive Denervierungszeichen doppelt so häufig gefunden wie alte/chronische.

Außerdem wurde in 6 Fällen eine Computertomographie angefertigt und bei 2 Patienten eine Ossovenographie, die beide Male einen Abbruch der epiduralen Gefäße bei Z 5 zeigte.

2. Operativ

a) Operationsbefunde

Von den 96 Patienten wurden 87 entsprechend 91 % an einer Etage und 9 entsprechend 9 % an zwei Etagen operiert. In einem Fall war intraoperativ kein eindeutiger Befund zu erheben, so daß man sich dazu entschloß, bei einer Hemilaminektomie L5 die zwei Zwischenwirbelräume zu revidieren, die dem klinischen Bild entsprachen. Eine Aufgliederung der Höhenlokalisation zeigt Tab. 13.

Tab. 13: Ausgeräumte Etagen (n = 96)

Etagen	Zahl der Patienten
Z 3	2
Z 4	52
Z 5	33
Z 3 und Z 4	1
Z 4 und Z 5	8

Mit zusammen 89 % sind die Zwischenwirbelräume L4/L5 und L5/S1 weitaus am häufigsten betroffen. Nur bei 3 Patienten wurde überhaupt auch eine andere Bandscheibe (Z 3) revidiert.

Bei den 96 Operationen wurden 105 Bandscheibenvorfälle entfernt, davon wurden zwei nicht pathologisch veränderte Nuclei prophylaktisch revidiert. In Tab. 14 folgen nun der Lokalbefund in Abhängigkeit vom Lebensalter und die Seitenlokalisation des Bandscheibenvorfalles.

Tab. 14: Operationsbefunde und Seitenlokalisation
(n = 103 Bandscheibenvorfälle)

Alter	Befunde			
	Protrusio	Prolaps	Sequester	Massenvorf.
10-19 J.	3			
20-29 J.		1		
30-39 J.	8	10	6	6
40-49 J.	15	16	6	2
50-59 J.	6	8	5	2
über 60 J.	3	4	2	
<u>gesamt</u>	<u>35</u>	<u>39</u>	<u>19</u>	<u>10</u>
	links lateral		56	
	rechts lateral		40	
	rechts und links		3	
	medial		4	

Zusätzlich fand man bei 6 Patienten intraoperativ eine knöcherne Spinalstenose, die bei 3 Patienten durch massive osteophytäre dorsale Wirbelkörperperrandzacken bedingt war. Diese wurden abgetragen und wie bei den anderen Patienten eine Entlastungsoperation durch Hemilaminektomie bzw. Laminektomie durchgeführt.

b) Operationsverfahren

Hier wurde überwiegend die "Fensterung" angewandt. War ein ausreichender Überblick nicht gewährleistet, wurde der Zugang durch Resektion weiterer Wirbelbogenanteile bis hin zur Hemilaminektomie erweitert, um übersichtlichere Verhältnisse zu schaffen. Die Laminektomie war besonders dem medialen Massenvorfall und der knöchernen Spinalstenose vorbehalten. Tab. 15 zeigt die Häufigkeitsverteilung der operativen Technik.

Tab. 15: Operationsverfahren (n = 105)

Verfahren	Zahl der Patienten	
Fenestrotomie		73
Hemilaminektomie		29
davon L4	6	
L5	20	
L4 und L5	1	
lumb. S1	1	
Laminektomie		3
davon L4	1	
L5	2	

Bei den 96 Operationen trat in 3 Fällen eine stärkere venöse Blutung auf und bei 6 Patienten wurde die Dura verletzt, wobei es zu einem geringgradigen Liquorabfluß kam.

Ein Vergleich der prä- und intraoperativen Diagnosen zeigt, daß 79 % der Patienten eine Übereinstimmung des klinischen und operativen Befundes zeigten. Noch höher fiel der Vergleich zwischen myelographischen und operativen Befunden aus, in denen eine Übereinstimmung von 88 % erreicht wurde.

3. Postoperativ

a) Entlassungsbeschwerden, weiterer postoperativer Verlauf

Die Dauer der gesamten stationären Behandlung lag durchschnittlich bei 29 Tagen, die Häufigkeitsverteilung zeigt Tab. 16.

Tab. 16: Dauer der stationären Behandlung (n = 96)

Dauer	Zahl der Patienten
- 20 Tage	21
- 30 Tage	35
- 40 Tage	16
- 50 Tage	15
über 50 Tage	9

Die postoperative stationäre Phase betrug durchschnittlich 19 Tage (Tab. 17). Bei den 9 Patienten mit einer Mehretagenoperation war sie mit 22 Tagen geringfügig erhöht.

Tab. 17: Dauer der postoperativen stationären Behandlung
(n = 96)

Dauer	Zahl der Patienten
- 20 Tage	58
- 30 Tage	30
- 40 Tage	7
- 50 Tage	1
über 50 Tage	--

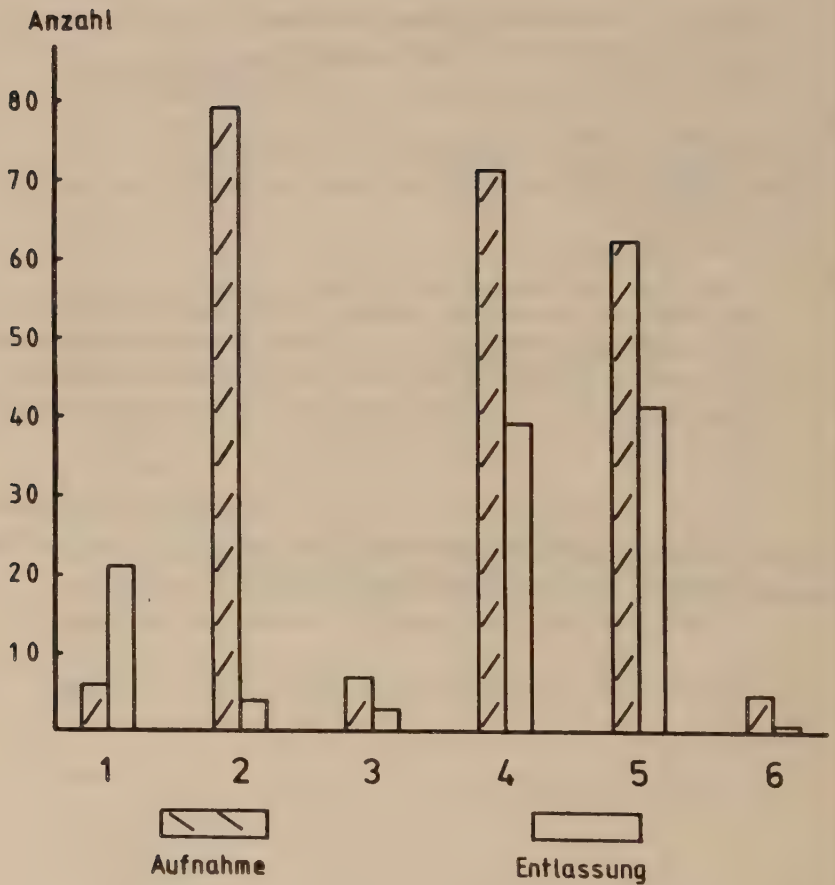
Während dieses postoperativen Verlaufs kam es zu folgenden Komplikationen:

Tab. 18: Postoperative Komplikationen

Komplikation	Zahl der Patienten
Harnverhaltung	5
Zystitis	3
Phlebothrombose	4
Lungenembolie	1
Spondylitis	1
Wundinfektion	1

Zur Zeit der Entlassung wurden 15 Patienten wegen anhaltender postoperativer Lumbago mit einem Stützmieler versorgt. 6 Patienten bekamen wegen einer deutlich persistierenden Fußheberschwäche eine Peroneusfeder, 5 eine Peroneusschiene.

In Abb. 2 werden nun die einzelnen Entlassungsbeschwerden den entsprechenden Beschwerden bei der stationären Aufnahme in ihrer Häufigkeit gegenübergestellt.



1 : Lumbago ohne Ischialgie

2 : Lumboischialgie

3 : Ischialgie ohne Lumbago

4 : Sensibilitätsstörungen

5 : Schwächegefühl im Bein

6 : Blasen-/Mastdarmstörungen

Abb. 2: Beschwerden bei der Entlassung im Vergleich zur Aufnahme

Diese Abbildung verdeutlicht, daß der akute bohrende Nervenschmerz der Lumboischialgie in den meisten Fällen beseitigt werden konnte, bei einem Teil der Patienten jedoch auf Kosten von lokalen Restbeschwerden im Rücken, da bei der Entlassung noch 21 Patienten über Lumbago klagten im Vergleich zu 6 Patienten bei der stationären Aufnahme.

Von den insgesamt 28 Patienten, die bei der Entlassung aus der Klinik noch Rückenschmerzen oder ausstrahlende Schmerzen ins Bein angaben, hatten 18 Patienten diese Schmerzsenationen bis durchschnittlich 12 Monate nach der Operation. Die restlichen 10 Patienten erinnerten sich an keine größeren schmerzfreien Intervalle bis zum Nachuntersuchungszeitpunkt und waren deshalb in ihrer Bewegungsfreiheit nach eigenen Angaben immer eingeschränkt, da die Rückenschmerzen, zeitweise auch mit Ausstrahlung ins Bein, bereits bei scheinbar geringer körperlicher Belastung mehr oder weniger regelmäßig auftraten.

12 Patienten blieben bis zu einem halben Jahr nach der Operation schmerzfrei, bei weiteren 8 Patienten traten Schmerzen erstmals wieder nach etwa einem Jahr auf. Schließlich gaben 12 Patienten an, in den ersten 2 Jahren nach der Operation im großen und ganzen schmerzfrei gewesen zu sein. Bei diesen Patientengruppen wurden als Schmerzauslösemechanismen häufig genannt: Arbeiten in gebückter Haltung, Wirbelsäulendrehbewegungen, schweres Heben - besonders aus der Hocke -, langes ruhiges Sitzen. Die dadurch ausgelösten Schmerzen klangen aber nach Positionswechsel relativ rasch wieder ab.

30 Patienten entsprechend 31 % des Patientenguts gaben an, auch bei größeren körperlichen Belastungen während des gesamten postoperativen Verlaufes keine nennenswerten Schmerzen mehr verspürt zu haben.

Im Gegensatz zur Lumbago-Ischias-Symptomatik fühlten sich die meisten Patienten durch noch bestehende motorische oder sensible Störungen subjektiv weniger beeinträchtigt, da auch bei diesen eine weitere Besserung eintrat oder sie sich an Restzustände einfach gewöhnten.

So erinnerten sich 25 Patienten, bis zu einem Zeitraum von 6 Monaten nach der Operation noch eine Kraftlosigkeit im Bein, vorzugsweise der Fuß- und Zehenheber, verspürt zu haben. 5 Patienten hatten noch bis zu einem Jahr, weitere 3 Patienten bis zu zwei Jahren ein Schwächegefühl im Bein. Dagegen gaben 27 Patienten an, seit der Operation anhaltend eine Kraftminderung überwiegend der Fußextensoren und -pronatoren, seltener der Fußflexoren zu haben. Fünf dieser Patienten trugen regelmäßig oder zeitweise, dann meist im Winter, eine Peroneusschiene.

17 Patienten erinnerten sich, noch bis zu einem halben Jahr postoperativ Taubheitsgefühle und Mißempfindungen wie Kribbeln und Ameisenlaufen verspürt zu haben. Bei 3 Patienten klangen diese Sensibilitätsstörungen erst nach einem Jahr, bei weiteren 3 nach zwei Jahren ab. Dagegen hatten 40 Patienten nach eigenen Angaben seit der Operation anhaltend solche Hypästhesien und Parästhesien.

Spontan klagten ferner 13 Patienten über krampfartige Mißempfindungen im Bein, besonders in der Wade, die sie von einem gleichzeitig bestehenden Taubheitsgefühl eindeutig unterscheiden konnten. Teilweise verstärkten sich diese "Wadenkrämpfe" nachts derart, daß sich bei einigen Patienten Schlafstörungen einstellten.

Außerdem machte sich bei 10 Patienten in den letzten Jahren eine zunehmende Wetterfühlbarkeit bemerkbar. Dies äußerte sich in einer Verstärkung ihrer Rücken- und Beinbeschwerden besonders bei feucht-kaltem Wetter und relativem Wohlbefinden bei trockener und warmer Witterung.

Das Ausmaß der subjektiven Beeinträchtigung des Patienten durch bestehende Beschwerden kann auch an der Bereitschaft abgeschätzt werden, sich einer physikalischen Therapie zu unterziehen. So nahmen nur 8 Patienten eine solche Nachbehandlung regelmäßig in Anspruch, während der überwiegende Teil von 76 Patienten nur sporadisch den Wunsch äußerte, physikalische Therapien wie Massagen oder Fangopackungen verordnet zu bekommen. 12 Patienten wurden nach der Operation überhaupt nicht nachbehandelt.

Die Betreuung erfolgte in 72 % der Fälle durch einen Orthopäden und in 28 % der Fälle durch den Hausarzt. Meistens fand eine umfassende Nachbehandlung nur während eines mehrwöchigen Anschlußheilverfahrens statt. So wurde 27 Patienten auf ärztliche Befürwortung hin ein derartiger Kuraufenthalt gewährt, bei 6 Patienten wurden zwei, bei einem Patienten drei Heilverfahren durchgeführt.

b) Krankschreibung und weitere Berufsausübung

Die Dauer, für die die berufstätigen Patienten nach der Entlassung aus stationärer Behandlung krankgeschrieben waren, zeigt Tab. 19.

Tab. 19: Postoperative Krankschreibung (n = 69)

Dauer	Zahl der Patienten
- 4 Wochen	4
- 8 Wochen	19
- 12 Wochen	14
- 16 Wochen	11
über 16 Wochen	18
anhaltend mit Invaliditätswunsch	3

Der relativ hohe Anteil der über vier Monate krankgeschriebenen Patienten gliederte sich folgendermaßen auf:
Darunter waren 8 Arbeiter, von denen nach eigenen Angaben 5 einer mittelschweren und 3 einer schweren körperlichen Belastung ausgesetzt waren und 10 Angestellte. Bei zwei dieser Angestellten verzögerte sich der Arbeitsbeginn, da postoperativ eine Wundinfektion bzw. eine Spondylitis komplizierend hinzugetreten waren. In zwei anderen Fällen mußte aufgrund eines echten Rezidivs bzw. einer Narbenverwachsung später eine Reoperation durchgeführt werden.

Ein wichtiges Kriterium für die Erfolgsbeurteilung einer Bandscheibenoperation ist die Frage der weiteren Berufsausübung. So konnten 48 Patienten entsprechend 70 % aller Berufstätigen ihrem alten Beruf wieder nachgehen, wobei teilweise körperlich schwerere Handgriffe von Arbeitskollegen abgenommen wurden (Tab. 20).

27 Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation Hausfrauen und Rentner.

Tab. 20: Postoperative Berufsausübung in Abhängigkeit vom Lebensalter (n = 69)

Alter	Berufsausübung		
	alter Beruf	Berufswechsel	Invalidität/Berentung
10-19 J.	2	1	
20-29 J.	1		
30-39 J.	16	4	1
40-49 J.	22	3	1
50-59 J.	7	3	5
<u>gesamt</u>	<u>48</u>	<u>11</u>	<u>7</u>

Umschulungsmaßnahmen bzw. ein Berufswechsel erfolgten bei 11 Patienten. 7 Patienten entsprechend 10 % wurden vorzeitig berentet und in drei weiteren Fällen war nach abgewiesenen Rentenanträgen noch keine definitive Entscheidung gefallen. Diese drei Patienten befanden sich jeweils in der vierten bis sechsten Lebensdekade.

4. Präoperative Röntgenaufnahmen und Kontrollbefunde bei der Untersuchung

Präoperative Röntgenübersichtsaufnahmen der Lendenwirbelsäule dienen in erster Linie dazu, entzündliche, neoplastische und andere Erkrankungen der Wirbelsäule auszuschließen.

Von den 96 Patienten wiesen dabei 94 % degenerative Veränderungen auf, die sich im Röntgenbild als Osteochondrose, Sklerosierung der Grund- und Deckplatten, Spondylose und Spondylarthrose zeigten.

Eine Spondylolyse wurde bei vier Patienten diagnostiziert, die bei 3 Patienten zu einer Spondylolisthesis Grad 1 nach Meyerding geführt hatte.

6 Patienten zeigten lumbosakrale Übergangsstörungen, von denen vier eine Lumbalisation und zwei eine Sakralisation hatten. Bei 20 Patienten wurde röntgenologisch eine skolio-tische Fehlhaltung festgestellt. An Besonderheiten sind schließlich zu erwähnen:

- 1 x Pseudospondylolisthesis Z4
- 1 x Retrolisthesis Z5
- 1 x Spina bifida
- 2 x Sacra acuta

Bei 31 % aller Fälle war eine röntgenologisch nachweisbare Osteochondrose ein direkter Hinweis auf das Vorliegen eines Bandscheibenvorfalles in diesem Bereich und stimmte mit dem Operationsbefund überein. Bei 7 Patienten mit Zweietagenoperationen deckte sich der Röntgenbefund mit dem Operationsbefund teilweise.

Bei der Ausarbeitung wurde aber besonderer Wert auf die Frage gelegt, inwieweit röntgenologisch nachweisbare Verschleißerscheinungen nach der Operation zugenommen hatten.

Zu diesem Zweck konnten von 75 Patienten präoperative Röntgenbilder mit entsprechenden Kontrollaufnahmen, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung angefertigt wurden, verglichen werden.

Nach dem Ausmaß des operativen Eingriffes nahm man eine Einteilung in zwei Gruppen vor:

Die erste Gruppe umfaßte 53 Patienten mit einfachen und erweiterten Fenestrotomien; die Breite der erweiterten Fenestrotomien konnte im Röntgenbild nachgemessen werden, wobei man 24 kleine (-5 mm), 14 mittlere (-10 mm) und 8 große (über 10 mm) fand.

Die zweite Gruppe bildeten 22 Patienten mit einer Hemilaminektomie, die man ebenfalls röntgenologisch in 10 kleine, 9 mittlere und 3 große unterteilen konnte.

Die Zunahme der degenerativen Erscheinungen wurde in drei Schweregrade eingeteilt:

- keine Zunahme
- leichte Zunahme
- schwere Zunahme

In den folgenden Tabellen werden nun die röntgenologischen Abnützungszeichen in Osteochondrose, Spondylose und Spondylarthrose differenziert und bei einer getrennten Beurteilung des Operations- und der Anschlußsegmente die degenerativen Erscheinungen nach Fenestrotomie bzw. Hemilaminektomie miteinander verglichen.

Aufgrund ihres geringen Anteils konnte die Laminektomie statistisch nicht erfaßt werden.

Tab. 21: Zunahme der Osteochondrose in % der Patienten nach
Fenestrotomie bzw. Hemilaminektomie

Ausmaß	Fenestrotomie	Hemilaminektomie
im Op.segment		
keine Zunahme	6	9
leichte Zunahme	64	68
schwere "	30	23
im Anschluß		
keine Zunahme	26	18
leichte Zunahme	57	64
schwere "	17	18

Tab. 22: Zunahme der Spondylose in % der Patienten nach
Fenestrotomie bzw. Hemilaminektomie

Ausmaß	Fenestromomie	Hemilaminektomie
im Op.segment		
keine Zunahme	15	36
leichte Zunahme	68	50
schwere "	17	14
im Anschluß		
keine Zunahme	43	50
leichte Zunahme	48	41
schwere "	9	9

Tab. 23: Zunahme der Spondylarthrose in % der Patienten
nach Fenestrotomie bzw. Hemilaminektomie

Ausmaß	Fenestrotomie	Hemilaminektomie
im Op.segment		
keine Zunahme	21	27
leichte Zunahme	70	68
schwere "	9	5
im Anschluß		
keine Zunahme	40	45
leichte Zunahme	56	45
schwere "	4	10

Die Beurteilung der Spondylarthrose war teilweise mit Schwierigkeiten behaftet, da bei vielen Patienten keine präoperativen Schrägaufnahmen vorlagen.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß nach Hemilaminektomie keine vermehrten degenerativen Erscheinungen zu erwarten sind. Nur bei der Beurteilung der Osteochondrose in den Anschlußsegmenten sind Abnützungszeichen nach Hemilaminektomie etwas stärker ausgeprägt als nach Fenestrotomie.

In 76 % aller Fälle nimmt die Osteochondrose in den Anschlußsegmenten postoperativ zu; dabei ergibt sich kein Unterschied zwischen den Operationssegmenten Z4 oder Z5.

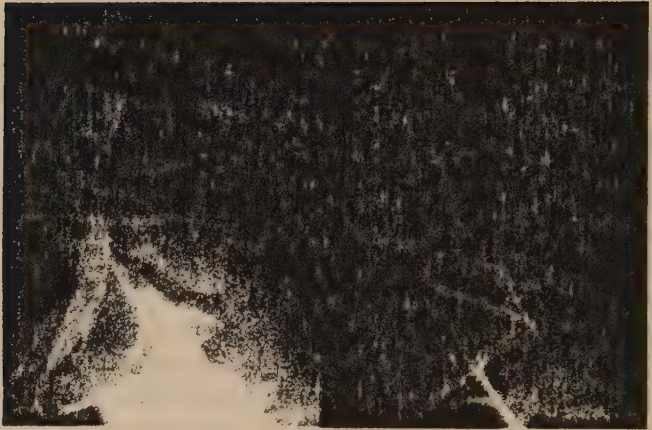
Die präoperativ diagnostizierte Pseudospondylolisthesis Z4 und Retrolisthesis Z5 hatten bei der Kontrollaufnahme nicht zugenommen.

Folgende röntgenologischen Befunde waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erstmalig aufgetreten:

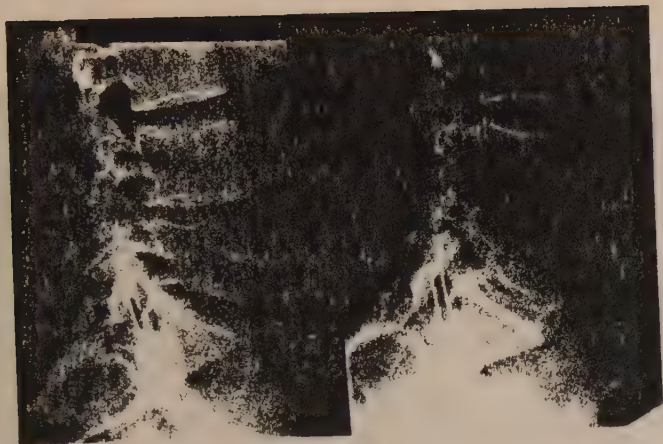
- 3 x Drehgleiten eines Lendenwirbelkörpers
- 1 x linkslaterale Verblockung von Z 4 mit
Verkipfung von LWK 5
- 1 x laterale Abkipfung von LWK 5
- 2 x knöcherne Fixierung eines Bewegungssegmentes

Besonders eindrucksvolle Vergleichsaufnahmen zeigen die Abbildungen 3-6:

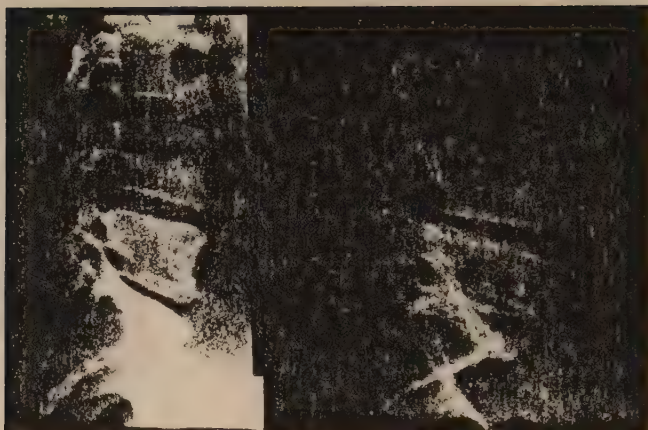
Das Operationssegment ist jeweils mit einem Pfeil gekennzeichnet.



- Abb. 3:
- links: 43-jähriger Patient, Dauer der Anamnese unter 2 Monaten, Myelographie präoperativ
 - Op.: Fenestrotomie bei Prolaps Z4 rechts
 - rechts: Kontrollaufnahme vier Jahre postoperativ: Spangenbildende Verblockung des Operationssegmentes
 - leichte schmerzlose Einschränkung der LWS-Motilität
 - subjektiv völlig beschwerdefrei
 - der Patient betrieb als Hobby prä- und postoperativ Gewichtheben



- Abb. 4:
- links: 54-jähriger Patient präoperativ, Dauer der Anamnese über 2 Jahre
 - Op.: Fenestrotomie bei Prolaps Z4 links
 - rechts: Kontrollaufnahme 8 Jahre postoperativ:
Massive Osteochondrose von Z4 und Z5
 - leichte schmerzlose Einschränkung der LWS-Motilität
 - subjektives Urteil: wesentlich besser



- Abb. 5:
- links: 34-jähriger Patient präoperativ, Dauer der Anamnese unter 2 Monaten
 - Op.: Fenestrotomie bei Protrusio Z4 rechts
 - rechts: Kontrollaufnahme 9 Jahre postoperativ: Überbrückende Spondylosis im Anschlußsegment Z5
 - keine Einschränkung der LWS-Motilität
 - subjektives Urteil: wesentlich besser



Abb. 6: Bei diesem Patienten waren keine präoperativen Aufnahmen verfügbar

- Alter zum Zeitpunkt der Operation: 39 Jahre
- Dauer der Anamnese über 2 Jahre; Voroperation mit 32 Jahren: Fenestrotomie bei Z5 links
- Op.: Hemilaminektomie LWK5 bei Sequester Z5 links, echtes Rezidiv
- Kontrollaufnahme 8 Jahre postoperativ: Knöcherne Fixierung von Z5
- leichte schmerzlose Einschränkung der LWS-Motilität
- subjektives Urteil: wesentlich besser

5. Untersuchungsbefunde

Im folgenden Abschnitt sollen nun die bei der Nachuntersuchung erhobenen Befunde dargestellt und, falls vorhanden, mit den jeweiligen präoperativen Angaben aus den Krankenblättern verglichen werden.

Vier Patienten wiesen schon vom Aspekt eine deutliche Seitabweichung der Lendenwirbelsäule aus dem Lot im Sinne einer Schmerzskoliose auf, wobei diese jeweils zweimal rechts- und links konvex gerichtet war.

Bei 28 Patienten war ein deutlicher paravertebraler Hartspann zu palpieren, der sich bei 25 Patienten auf beide Seiten der Lendenwirbelsäule erstreckte; bei zwei Patienten war vorwiegend die linke und einmal die rechte Seite betroffen.

Aus diesem Patientenkreis wurde auch von 23 eine deutliche Druck- bzw. Klopfmerzhaftigkeit der Lendenwirbelsäule angegeben. 15 Patienten lokalisierten diese in den Bereich der gesamten LWS, fünf waren überwiegend im unteren Teil, zwei links und ein Patient rechts paravertebral druck- und klopfempfindlich.

Um die Motilität der Lendenwirbelsäule beurteilen zu können, wurden der Finger-Boden-Abstand, die Prüfung nach Schober und das Ausmaß der Seitneigung und Drehung festgehalten. Danach wurden die Patienten wieder entsprechend dem Schema auf Seite 19 eingeteilt (Tab. 24). In Klammern ist die prozentuale Verschiebung gegenüber dem Aufnahmebefund festgehalten.

Tab. 24: Beweglichkeitseinschränkung der Lendenwirbelsäule
(n = 96)

Grad	Zahl der Patienten	Verschiebung in %
I (keine)	50	(+ 38 %)
II (leicht-mittel)	40	(- 19 %)
III (schwer)	6	(- 19 %)

Insgesamt gaben 25 Patienten zumindest im endgradigen Bereich einen Bewegungsschmerz an.

Beim Vergleich der Messungen des Finger-Boden-Abstandes und des Zeichens nach Schober fiel auf, daß bei elf Patienten zwar das Schobersche Zeichen eingeschränkt, der Finger-Boden-Abstand aber altersentsprechend nicht vergrößert war.

Offensichtlich hatte also bei diesen Patienten eine Ausgleichsbewegung über das Hüftgelenk stattgefunden.

16 Patienten äußerten, in letzter Zeit häufig an Rückenschmerzen, teilweise auch mit Ausstrahlungen ins Bein, zu leiden. Diese Beschwerden seien meist belastungsabhängig, manchmal aber auch ganz spontan aufgetreten. Die Häufigkeit der betroffenen Ausstrahlungsgebiete zeigt Tab. 25.

Tab. 25: Betroffene Ausstrahlungsgebiete der Schmerzen

Lokalisation	Häufigkeit in %
Oberschenkel	13
Unterschenkel	53
Fuß	46
Zehen	20

Auf Befragen gaben ferner 13 Patienten an, beim Niesen und Pressen einen Schmerz im Rücken bzw. eine Schmerzverstärkung zu verspüren.

Während der Nachuntersuchung wurden bei 50 Patienten Sensibilitätsstörungen festgestellt im Gegensatz zu 71 Patienten bei der stationären Aufnahme. Diese Sensibilitätsstörungen wurden teils als Taubheitsgefühl und teils als Mißempfindungen wie Kribbeln, "Ameisenlaufen" oder das "Gefühl des eingeschlafenen Fußes" beschrieben.

Sie waren wie erwartet seltener streifenförmig, sondern meist fleckförmig angeordnet, deshalb wird im folgenden nur das Hautsegment angegeben, in dem die betroffene Stelle lokalisiert war. 32 Patienten hatten Sensibilitätsstörungen im Dermatome L5, 15 im Dermatome S1 und zwei Patienten im Dermatome L4. Eine Patientin gab an, diffus Taubheitsgefühle im ganzen Bein mit wechselnder Lokalisation zu haben. Die Häufigkeitsverteilung der betroffenen Gebiete zeigt Tab. 26.

Tab. 26: Verteilungsmuster der Sensibilitätsstörungen

Lokalisation	Häufigkeit in %
Oberschenkel	11
Unterschenkel	50
Fuß	63
Zehen	28

Störungen in Form einer Reithosenhypästhesie wurden von zwei Patientinnen angegeben, wovon eine nur zeitweise ein Taubheitsgefühl im Dammbereich hatte und die andere diese Störungen erst seit der Operation verspürte.

Paresen waren bei insgesamt 45 Patienten festzustellen gegenüber 62 bei der stationären Aufnahme. Hier fanden sich bei 30 Patienten überwiegend Fuß- und Zehenheberschwächen, die bei neun Patienten so ausgeprägt waren, daß der Hackenstand nicht durchgeführt werden konnte. Bei 21 Patienten war der Hackenstand erschwert. 15 Patienten zeigten

hauptsächlich Lähmungen der Fußsenkermuskulatur, wobei fünf Patienten sich überhaupt nicht auf die Zehen stellen konnten und zehn Patienten nur in abgeschwächter Form. Ferner wurde bei 24 Patienten eine Pronationsschwäche und bei 13 eine Supinationsschwäche festgestellt.

Parallel zu den motorischen Ausfällen hatten sich teilweise Muskelatrophien eingestellt. Deutlich ausgebildete Atrophien, insbesondere der Wadenmuskulatur, lagen bei sieben Patienten vor.

Störungen von Miktion und Defäkation im Sinne einer partiellen Inkontinenz beklagten zwei Patienten.

Einer hatte diese Beschwerden seit einer Reoperation ein Jahr später, nachdem an einem auswärtigen Haus Narbengewebe entfernt worden war. Der andere Patient, bei dem zusätzlich Erektionsschwächen aufgetreten waren, hatte diese Störungen mit rückläufiger Tendenz seit einer Voroperation.

Tab. 27 zeigt das Ergebnis der Prüfung des Achillessehnen- und Patellarsehnenreflexes bei der Nachuntersuchung. In Klammern ist die prozentuale Verschiebung gegenüber vor der Operation angegeben.

Tab. 27: Reflexverhalten nach der Operation (n = 96)

+ = Zunahme/- = Abnahme

Reflexverhalten	Zahl der Patienten	
ASR einseitig abgeschwächt	9	(- 8 %)
ASR einseitig aufgehoben	26	(+ 11 %)
ASR beidseits aufgehoben	27	(+ 21 %)
PSR einseitig abgeschwächt	8	(- 5 %)
PSR einseitig aufgehoben	3	(- 2 %)
PSR beidseits aufgehoben	9	(+ 8 %)
normales Reflexverhalten	14	(- 24 %)

Bei der Betrachtung der klinisch wichtigen Reflexdifferenzen sieht man eine deutliche Zunahme eines einseitig aufgehobenen Achillessehnenreflexes um 11 %.

Dies bedeutet, daß sich in einigen Fällen der periphere Nervenstrang nach der Dekompression durch die Operation nicht wieder erholt hat, obwohl der Anteil der Patienten mit Fußsenkerschwächen prä- und postoperativ etwa gleich ist.

Die Prüfung des Wurzeldehnungsschmerzes nach Lasègue ergab eine signifikante Besserung gegenüber der Aufnahmeuntersuchung (Tab. 28). Zum Vergleich wurde wieder die Gradeinteilung in zwei Gruppen (S. 18) übernommen und die Verschiebung in Prozent angegeben.

Tab. 28: Lasèguesches Zeichen nach der Operation (n = 96)

+ = Zunahme/- = Abnahme

Grad	Zahl der Patienten	
I. Lasègue einseitig	1	(- 46 %)
II. Lasègue einseitig	11	(- 23 %)
I. Lasègue beidseitig	5	(- 2 %)
II. Lasègue beidseitig	10	(+ 8 %)
Lasègue negativ	69	(+ 63 %)

Bei der Patientin mit dem einseitig positiven Lasègue unter 50° Grad bestand der Verdacht auf ein frisches Wurzelkompressionssyndrom, da nach relativer Beschwerdefreiheit in den letzten Jahren seit sechs Wochen erneut ausstrahlende Schmerzen ins Bein aufgetreten waren.

Diese und eine weitere Patienten zeigten bei der Nachuntersuchung ein depressives Erscheinungsbild, was bei der Beschreibung eines häufigen Schmerzzustandes durchaus verständlich war. Es wurden auch Einschränkungen im sozialen Bereich wie Meiden von Tanzveranstaltungen u.a. angegeben.

Zwei weitere Patienten befanden sich mitunter auch in psychiatrischer Behandlung; sie machten bei der Beschreibung ihres Krankheitszustandes widersprüchliche Angaben, die dann zum Großteil nicht objektiviert werden konnten. Abschließend wurden die Patienten befragt, ob sie bei einem erneuten Auftreten ihrer präoperativen Symptomatik wieder einen Eingriff vornehmen ließen. 84 % beantworteten diese Frage mit "ja", 16 % würden ihre Hoffnung nicht wieder in eine Operation setzen.

Um ein genaueres Bild der subjektiven Beurteilung des Operationsergebnisses zu erhalten, baten wir die Patienten, sich in eine von vier Bewertungsgruppen einzuteilen (Tab. 29).

Tab. 29: Gesamtbeurteilung des Operationserfolges (n = 96)

Urteil	Zahl der Patienten
beschwerdefrei	19
wesentlich besser	37
zufriedenstellend	25
schlecht	15

Von den 15 Patienten, die den Operationserfolg mit "schlecht" beurteilten, hatten fünf Patienten erneut ein frisches Wurzelkompressionssyndrom, welches in drei Fällen eine Reoperation notwendig machte.

Es wurde nun anhand objektiver Kriterien eine Einteilung der Patienten nach dem Ergebnis der Nachuntersuchung vorgenommen. Dafür wurden ebenfalls vier Bewertungsgruppen geschaffen:

sehr gut	:	ohne klinischen Befund, ohne nennenswerte neurologische Störungen
gut	:	nur leichte sensible und mo- torische Ausfälle, Reflexdif- ferenzen
befriedigend:		deutliche motorische Schwä- chen und Sensibilitätsstörun- gen
schlecht	:	positiver Lasègue, ausgepräg- te motorische Schwächen und Sensibilitätsstörungen

Demnach konnte bei 85 % der Patienten ein zumindest befriedigendes Operationsergebnis festgestellt werden, wobei 15 % aller Patienten eine sehr gute und 34 % eine gute Beurteilung erhielten.

Die 15 Patienten, die objektiv ein schlechtes Operationsergebnis aufwiesen, waren im übrigen identisch mit denen, die auch subjektiv mit dem postoperativen Ergebnis unzufrieden waren.

Abb. 7 zeigt einen schematischen Vergleich der subjektiven und objektiven Beurteilung, um eine mögliche Korrelation zwischen beiden feststellen zu können.

- 1 : beschwerdefrei bzw. sehr gut
- 2 : wesentlich besser bzw. gut
- 3 : zufriedenstellend bzw. befriedigend
- 4 : schlecht

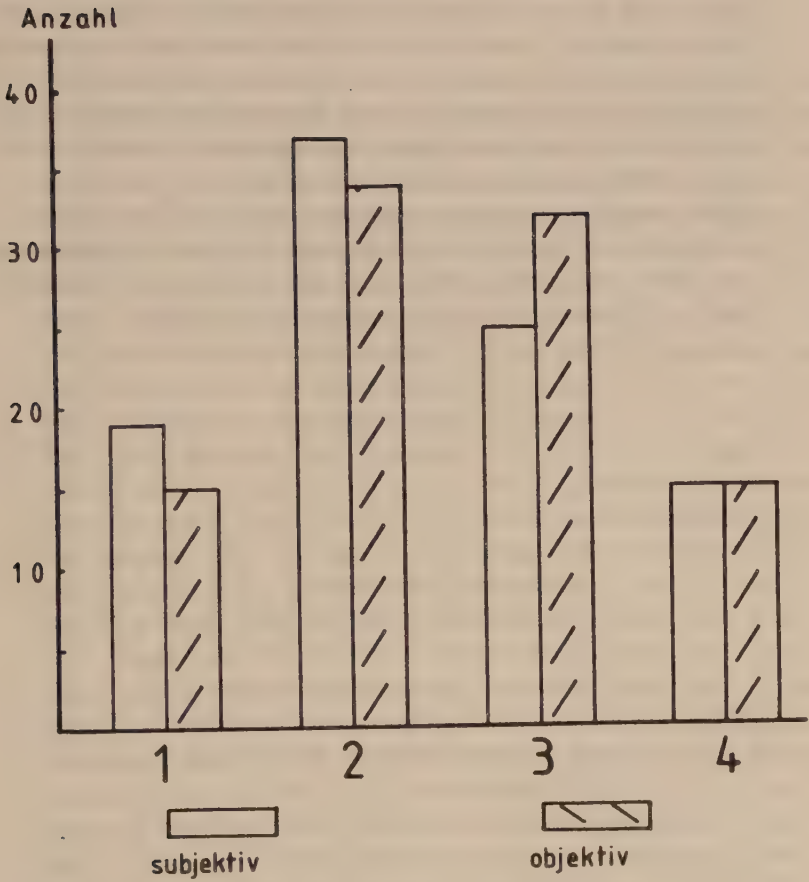


Abb. 7: Subjektive und objektive Beurteilung des Operationsergebnisses (n = 96)

Die Abbildung verdeutlicht, daß die subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses durch die Patienten besser ausfällt, als es die objektiven Befunde bei der Nachuntersuchung erwarten ließen. Dies kann man aber darauf zurückführen, daß die bei vielen Patienten persistierenden neurologischen Defizite subjektiv weit weniger beeinträchtigend wirken als beispielsweise die anamnesische Angabe von rezidivierenden Kreuzschmerzen bei Belastung.

Daher beurteilten einige Patienten auch mit deutlichen sensiblen und motorischen Störungen das Operationsergebnis mit "gut" oder "sehr gut", wenn sie nur von der überaus quälenden präoperativen Schmerzsymptomatik befreit waren.

V. Diskussion

1. Besprechung der Ergebnisse

In Übereinstimmung mit der Literatur ergibt sich eine typische Altersverteilung der Patienten mit der Bevorzugung des vierten und fünften Dezenniums (40, 10, 61, 78). Diese Erscheinung wird mit der physiologischen Korrelation zwischen Belastung und degenerativen Prozessen begründet, sowie der Tatsache, daß ein alter ausgetrockneter Gallertkern nur mehr wenig Tendenz zur Verlagerung zeigt.

Bei unserem Patientengut überwogen die Männer mit 54,2 % geringfügig gegenüber den Frauen, die zu 45,8 % betroffen waren. Andere Autoren beobachteten eine deutlichere Bevorzugung des männlichen Geschlechts bis zu 75 % (40, 10, 70, 90). Der individuelle Körperbau, Körpergröße und Gewicht nehmen nach Jochheim (40) und Braun (10) keinen signifikanten Einfluß auf die Entwicklung eines Bandscheibenleidens und konnten auch bei uns nicht festgestellt werden.

Die Bedeutung der körperlichen Belastung im Beruf wird in der Literatur unterschiedlich beurteilt. Viernstein e.a. (89) vertraten die Ansicht, daß der Bandscheibenvorfall durch schwere körperliche Arbeit gefördert wird bzw. frühzeitiger auftritt. Der Anteil an Patienten, die Berufe mit schwerer körperlicher Arbeit ausübten, wurde in der älteren Literatur mit bis zu zwei Drittel angegeben (27, 25). Nach neueren Untersuchungen scheint jedoch der Bandscheibenvorfall in seiner Entstehung unabhängig von der Schwere der Arbeit zu sein und sei deshalb nicht als Berufskrankheit anzusehen (40, 10, 42, 78). Auch in unserem Patientengut waren lediglich 8 % einer schweren körperlichen Belastung ausgesetzt.

Auffallend ist im Gegensatz dazu, daß 65 % der Patienten eine leichte Arbeit vorwiegend im Sitzen ausübten. Nach

verschiedenen biomechanischen Untersuchungen ist der intradiskale Druck bei der üblichen Arbeitssitzhaltung doppelt so hoch wie im Stehen (49, 60, 72). Langes Sitzen scheint deshalb für die Entstehung eines Bandscheibenschadens von größerer Bedeutung zu sein als die Beanspruchung durch körperliche Arbeit. Daher ist auch der Anteil der Berufsfahrer unter den Bandscheibenpatienten überproportional hoch, in unserem Patientenkreis waren es 5 %. In dieser Berufsgruppe fällt neben oft stundenlangem Verharren in der gleichen Position ohne die Möglichkeit einer Lageänderung noch die chronische Mikrotraumatisierung durch ständige Erschütterungen ins Gewicht (10, 78).

Ein einmaliges akutes Trauma wird dagegen nur selten als direktes Auslösungsmoment für einen Bandscheibenvorfall anerkannt. In unserem Patientengut konnte bei 9 % ein Trauma als Anlaß erfragt werden, entsprechende Werte finden sich auch bei Jochheim (40). Ob ein Trauma einen zunächst lange Zeit stumm verlaufenden Zermürbungsprozeß auslösen kann, ist nicht geklärt (92). Außerdem ist man hier sehr auf subjektive Angaben der Patienten angewiesen. Der überwiegende Anteil von 80 % unserer Patienten erklärte dagegen, der Krankheitsbeginn sei akut und ohne erinnerlichen Anlaß eingetreten. Diese Angaben stimmen mit der Literatur überein und verdeutlichen, daß die eigentliche Ursache des Bandscheibenleidens die Grunderkrankung des Discus intervertebralis ist und alles andere nur Teilfaktoren darstellen (40, 10).

Entsprechend gaben auch etwa die Hälfte unserer Patienten einen Zeitraum von über zwei Jahren vom Beginn ihrer Beschwerden bis zur operativen Behandlung an, was den Charakter einer chronisch rezidivierenden Erkrankung aufzeigt und von anderen Autoren bestätigt wird (35, 61, 78).

Als wichtigste paraklinische Untersuchungsmethode wurde die Myelographie angewandt, die natürlich eine eingehende kli-

nische Untersuchung nicht ersetzt, aber eine hohe diagnostische Aussagekraft besitzt (13, 45, 81, 14). Eine weitere nützliche Hilfsuntersuchung zur Stellung der Diagnose ist die Elektromyographie, die einfach und komplikationslos durchzuführen ist und deshalb schon vor der Myelographie angewandt wird. Es handelt sich dabei um eine indirekte Untersuchung der Nerven über die Muskulatur. Daher kann bei einem akuten frischen Bandscheibenvorfall eine Latenzzeit bis zu drei Wochen verstreichen, bis auch eine massive Nevenschädigung im EMG erkennbar ist (73). Sie eignet sich hinsichtlich der Diagnosestellung besonders bei motorischen neurogenen Schädigungen, selbst wenn klinisch noch keine Paresen nachweisbar sind (65, 29).

Die Röntgenübersichtsaufnahme hat im allgemeinen gegenüber anderen diagnostischen Maßnahmen eine nur untergeordnete Bedeutung (22). Degenerative Erscheinungen treten an der Wirbelsäule als physiologische Alterungsvorgänge auf und werden deshalb bei 90 % der über 50-jährigen Patienten nachgewiesen (47, 20). Ein früheres Auftreten in Abhängigkeit von der körperlichen Belastung stellte Axt (6) fest, indem er Röntgenaufnahmen von Schwerarbeitern und Büroangestellten verglich. Verschleißerscheinungen entstehen aufgrund einer Instabilität des Bewegungssegmentes durch Osteochondrose und führen im Röntgenbild zu Knochenreaktionen wie Spondylose, Sklerosierung, Spondylarthrose und Spangenbildung. Verschiebungen der Wirbelkörper gegeneinander sind erkennbar als Retrolisthesis, Pseudospondylolisthesis und Drehgleiten (41, 20).

Nach Reischauer (66) bleibt eine starke Bandscheibenverschmälerung klinisch oftmals symptomlos. In unseren Untersuchungen zeigten Patienten mit subjektiv schlechtem Operationsergebnis auch keinerlei Korrelation zum prä- oder postoperativen Röntgenbild, es waren also keine vermehrten Abnützungszeichen zu erkennen. Einen wichtigen Bestandteil

der präoperativen Diagnostik bildet die Röntgenaufnahme aber bei Ischiassymptomatik, die durch Knochenapposition weiter distal im Wurzelverlauf bedingt ist und die Myelographie deshalb negativ ausfällt (55).

Eine signifikante Abhängigkeit des Operationsbefundes vom Lebensalter konnte in unserem Krankengut nicht festgestellt werden. Obwohl sequestrierte Prolapse und Massenvorfälle erst ab der vierten Lebensdekade auftraten, läßt dies noch nicht den Schluß zu, daß man mit zunehmendem Alter und damit meist korrelierter längerer Anamnesedauer mit einem prozentual höheren Anteil z.B. von Sequestern zu rechnen hat. Das Verhältnis von Protrusionen zu Prolapsen zeigte in den einzelnen Altersstufen auch eine relative Übereinstimmung.

Unbestritten ist dagegen, daß die klinisch relevanten Diskopathien dort entstehen, wo die funktionellen Belastungsspitzen der Wirbelsäule liegen und damit die beiden letzten lumbalen Bandscheiben zwischen L4/L5 und L5/S1 weitaus am häufigsten betroffen sind. Bei unserer Untersuchung waren sie zu 89 % beteiligt; ähnliche Ergebnisse werden auch in der Literatur gefunden (78), wobei bei manchen Autoren das Segment L5/S1 überwiegt (10, 23), während in anderen Untersuchungen wie auch bei uns die Bandscheibe zwischen LWK4 und LWK5 häufiger betroffen ist (12, 70, 96).

Der Befund einer knöchernen Spinalstenose wurde in 6 % unseres Patientengutes zusätzlich gestellt und erforderte eine Entlastungsoperation mittels Hemilaminektomie bzw. Laminektomie. Die knöcherne Einengung des Spinalkanals ist eine wichtige Differentialdiagnose zum lumbalen Bandscheibenvorfall, da sie die gleichen Symptome hervorrufen kann und ebenfalls im mittleren Lebensalter am häufigsten auftritt (2, 80).

In neun Fällen entsprechend 9 % wurden zwei Etagen ausgeräumt, während beispielsweise nach Untersuchungen von Frenkel (26) 37 % der Patienten an zwei oder mehreren Etagen operiert wurden. Da Mehrhöheneingriffe aber eine höhere Komplikationsrate aufweisen (62), ist prinzipiell der gezielte Einhöheneingriff anzustreben und vorzuziehen, was natürlich eine treffsichere präoperative Diagnostik erfordert.

Deshalb ist auch die Frage interessant, inwieweit die mit verschiedenen Methoden präoperativ gestellte Diagnose bezüglich der Lokalisation durch den Operationsbefund bestätigt werden konnte. Einen entsprechenden Vergleich mit der Literatur zeigt Tab. 30.

Tab. 30: Übereinstimmung der präoperativen Diagnose durch verschiedene Methoden mit dem Operationsbefund in %

Autor		Methoden			
		klin. Unters.	EMG	Myelogr.	CT
Hirsch, 1965	(36)			90	
Kühn, 1970	(47)		92		
Schuh, 1974	(77)	55		95	
Vogt, 1974	(90)			86	
Frenkel, 1978	(26)	70			
Anders, 1983	(4)	64	79	79	
Schumacher, 1983	(80)			90	
Zilkens, 1983	(96)			92	83
eigene Ergebnisse		79	75	88	

Die Computertomographie wurde während des damaligen Zeitraums nur in wenigen Fällen durchgeführt, so daß diese Methode statistisch nicht erfaßt werden konnte.

Interessant ist noch festzuhalten, daß bei den Patienten, die ihr Operationsergebnis subjektiv mit "schlecht" bezeichneten, die Übereinstimmung von klinischer, elektromyographischer und myelographischer Diagnose um jeweils etwa

5 % geringer war als der Durchschnittswert. Bei diesen Patienten war die präoperative Höhend diagnose offensichtlich erschwert, da sie nicht im selben Maße klassische und eindeutige Befunde boten wie das Gesamtkollektiv.

Zum Zeitpunkt der Entlassung waren die Patienten bis auf wenige Fälle von ihren ischialgiformen Schmerzen befreit. Lokale Restbeschwerden im Rücken führt Arcq (5) z.T auf zu frühe postoperative Mobilisation zurück, die durch Anpassen von Stützmitteln meistens gebessert werden könnten. An schwerwiegenden Komplikationen trat bei einer Patientin eine Spondylitis auf, die aber konservativ völlig ausgeheilt wurde. Nach Untersuchungen von Tilscher (85) kann das Auftreten einer Spondylitis, deren Rate bei seinen Patienten 0,6 % betrug, durch frühzeitige Antibiotikabehandlung weiter verringert werden.

Eine postoperative Nachbehandlung in Physikalischer Therapie, die wie bei anderen Untersuchern nur etwa 10 % der Patienten regelmäßig in Anspruch nahmen (79), dient vor allem der Stärkung des Muskel-Band-Apparates. Sie wird in Einzelfällen auch zum Training paretischer Muskelgruppen durchgeführt, da sich, wie unsere Ergebnisse zeigten, motorische Ausfälle zum Entlassungszeitpunkt nicht in dem Maße zurückgebildet hatten wie sensible.

Die postoperative Arbeitsunfähigkeit nach Entlassung betrug durchschnittlich etwa 12 Wochen, während andere Autoren mit 4-6 Monaten eine noch wesentlich längere Dauer angaben (90, 70). Solch lange Zeitspannen bis zur Wiedereingliederung in den Arbeitsprozeß stellen einen erheblichen Kostenfaktor für das Gesundheitswesen dar und könnten nach Untersuchungen von Balthasar (7) beispielsweise durch eine gezieltere Nachbehandlung, vor allem in Krankengymnastik, weiter verringert werden.

Die Aussichten, nach der Operation im gleichen Beruf weiterzuarbeiten, dürfen nach den eigenen Ergebnissen und im Vergleich mit der Literatur als günstig beurteilt werden (Tab. 31).

Tab. 31: Postoperative Berufsausübung in %

Autor	alter Beruf	Berufswechsel	Berentung
Jochheim, 1961 (40)	87	13	
Biehl, 1974 (8)	69	23	8
Bösch, 1974 (9)	80	15	5
Keyl, 1974 (43)	78	17	5
Vogt, 1974 (90)	62	32	6
Alsner, 1974 (3)	66	14	20
Roch, 1975 (70)		11	
Frenkel, 1978 (26)	78	22	
Schuler, 1983 (78)	82	12	6
eigene Ergebnisse	70	16	14

Es konnte wie bei Schuler (78) keine postoperative Verbesserungs- oder Verschlechterungstendenz in Abhängigkeit von der beruflichen Belastungssituation festgestellt werden. Die Patienten, die nach ihrer Operation wegen des Bandscheibenleidens berentet wurden, übten im Gegensatz zu Biehl (8) keine sogenannten "Schwerarbeiterberufe" aus.

In der Folgezeit hatten fünf unserer Patienten erneut ein Wurzelkompressionssyndrom, welches in drei Fällen eine Reoperation notwendig machte. Als Mißerfolge können nach Röttgen (71) nur echte Rezidive auf derselben Seite derselben Bandscheibe gewertet werden, was sich bei einem dieser Patienten intraoperativ zeigte. Die Reoperationshäufigkeit betrug bei unserem Patientengut 3 % und liegt damit im Rahmen der anderer Autoren (Tab. 32).

Tab. 32: Häufigkeit von Renukleotomien nach Bandscheibenoperationen in %

Autor	Renukleotomie
Friedrich, 1970 (28)	3,4
Kühn e.a., 1970 (47)	2,0
Harms, Hess, 1974 (33)	7,0
Keyl e.a., 1974 (43)	8,8
Vogt, 1974 (90)	5,0
Frenkel, 1978 (26)	2,2
Mach, Quest, 1980 (54)	3,0
Schuler, 1983 (78)	6,5
eigene Ergebnisse	3,1

Zur Vermeidung von Reoperationen sollten folgende Richtlinien beachtet werden (74, 54):

Vermeiden von Blutungen durch subtile Technik, bei unbefriedigendem Befund unbedingte Revision des benachbarten Bandscheibenraumes, passive Frühmobilisation der Beine zur Vermeidung von Wurzeladhäsionen, medikamentös ev. Steroid i.m. als Depot. Nach Harms und Hess (33) soll bei einem erneuten Eingriff das Operationsgebiet großzügig eröffnet werden, da eine alleinige Flavektomie mit einer erhöhten Versagerquote belastet ist.

Sinn der Nachuntersuchung war es, neben anamnestischen Angaben subjektive Restbeschwerden sowie verbleibende sensible und motorische Defizite festzustellen, um den Gesamterfolg einer Bandscheibenoperation beurteilen zu können.

16 der 96 Patienten klagten noch über meist belastungsabhängige Schmerzen, die teilweise auch ins Bein ausstrahlten. Diese ausstrahlenden Schmerzen schienen dann subjektiv zu dominieren, weshalb die wohl immer gleichzeitig auch bestehenden Rückenschmerzen überlagert und aus diesem Grund von einigen Patienten primär nicht genannt wurden (23).

Bei 50 Patienten entsprechend 52 % waren bei der Nachuntersuchung Sensibilitätsstörungen nachweisbar, die wie bei Jochheim, Löw und Rütt (40) überwiegend monoradikulär angeordnet waren. Sie entstehen durch eine Schädigung der hinteren Nervenwurzelanteile, wobei eine Reizung zur Hyperästhesie und eine Kompression der Wurzel zur Hypästhesie oder schließlich Anästhesie führt (39, 95, 38). Aus der Lokalisation der Sensibilitätsstörungen ergibt sich nur bedingt ein Hinweis auf die Lage des Bandscheibenvorfalles, da ein Prolaps, je nachdem, ob er mehr lateral oder medial gelegen ist, die in gleicher Höhe austretenden oder eine der tieferen Wurzeln beeinträchtigen kann (40). Ebenso sind nach Brown und Pont (11) die am häufigsten vorkommenden Bandscheibenvorfälle L4/L5 und L5/S1 aufgrund der Schmerzausstrahlung ins Bein nicht genau zu unterscheiden. Krampfartige Mißempfindungen besonders im Bereich der Waden wurden von 13 Patienten angegeben und von gleichzeitig bestehenden Sensibilitätsstörungen eindeutig unterschieden. Diese Wadenkrämpfe entstehen nach Mörl (58) aufgrund degenerativer Wirbelsäulenschäden im Rahmen der Spondylarthrose und wurden von Reischauer (66) als sicheres vegetatives Ausfallsymptom interpretiert.

Partielle Paresen waren bei insgesamt 47 % der Patienten nachweisbar. Sie wurden eingeteilt in Behinderungen der Plantarflektion einerseits und Dorsalflektion andererseits, die klinisch u.a. durch Überprüfung des Zehenganges bzw. Hackenganges festgestellt werden können. Die Mehrzahl der Muskeln wird aus zwei bis drei spinalen Segmenten innerviert (68, 38). Die Schädigung einer einzelnen Nervenwurzel kann bereits eine Abschwächung der groben Kraft zur Folge haben, ohne daß deutliche Atrophien erfaßbar sein müssen. Für die Dorsalflektion sind vor allem die Wurzeln L4 und L5 bedeutsam, während Störungen der Plantarflektion meist auf Schädigungen der Wurzeln L5 und S1 beruhen (1, 68).

Die deutliche Abnahme des Nervendehnungsschmerzes bei der Prüfung nach Lasègue um 63 % beruht auf einer erfolgreichen Entlastung der Nervenwurzel durch die Operation. Auf eine Wurzelaaffektion durch prolabierte Gewebe ist jedoch nur zu schließen, wenn die Schmerzausstrahlung der radikulären Verteilung entspricht und neuralgischen Charakter hat (40). Da der Nervus ischiadicus Anteile aus den Rückenmarkssegmenten L4 bis S2 enthält, gibt ein positiver Lasègue noch keinen genauen Hinweis auf die Höhenlokalisation des Bandscheibenvorfalles. Bei einigen Autoren hat das Zeichen nach Lasègue auch keinen differenzialdiagnostischen Wert zwischen dem Diskusprolaps und der Lumbago, da die gleichzeitig erfolgende Dehnung der verspannten Muskulatur eine erheblich größere Rolle spielt als die Überstreckung des Nervus ischiadicus (37, 24, 87).

Das Ausmaß der Einschränkung der Wirbelsäulenmotilität und dabei auftretender Bewegungsschmerz sind ein wichtiger subjektiver Faktor der Erfolgsbeurteilung der Operation durch den Patienten. Eine leichte Verringerung der Lendenwirbelsäulenmotilität ohne Bewegungsschmerz läßt sich nach Moreno (59) postoperativ besonders bei befriedigenden Endergebnissen feststellen. In unserem Patientengut war bei der Beweglichkeitsprüfung ein deutlicher Unterschied zwischen den Operationsmethoden nachweisbar. Tab. 33 zeigt die Beweglichkeitseinschränkung der Lendenwirbelsäule gemäß S. 19 in Prozent bei Patienten mit Hemilaminektomie bzw. Laminektomie im Vergleich zum gesamten Krankengut.

Tab. 33: Beweglichkeitseinschränkung der Lendenwirbelsäule
in % bei Hemilaminektomie/Laminektomie im Vergleich
zum gesamten Krankengut.

Grad	Hemilam./Lam.	gesamt
I (keine)	19	52
II (leicht-mittel)	71	42
III (schwer)	<u>10</u>	<u>6</u>
	100	100

Dabei gaben 48 % der Patienten mit Hemilam./Lam. zumindest im endgradigen Bereich einen Bewegungsschmerz an gegenüber 26 % des gesamten Krankenguts.

Bei den neun Patienten, die eine Zweietagenoperation hatten, waren die Beweglichkeitseinschränkung der Lendenwirbelsäule bzw. der Bewegungsschmerz nicht höher als beim gesamten Kollektiv.

Auch bei der Frage, ob die Patienten subjektiv ein Instabilitätsgefühl wie "schwaches Kreuz" o.ä. empfänden, war kein Unterschied zwischen den einzelnen Operationsmethoden feststellbar.

Möglicherweise sind deshalb die vermehrten Bewegungsschmerzen nach Hemilaminektomie bzw. Laminektomie nicht durch Instabilität, sondern aufgrund des größeren Operationsgebietes durch Narbenverwachsungen bedingt, zumal auch im Röntgenbild nach Hemilam./Lam. keine vermehrten knöchernen Abnützungen erkennbar waren.

In Tab. 34 folgt nun ein Vergleich der subjektiven Gesamtbeurteilung der Operation durch die Patienten mit entsprechenden Angaben aus der Literatur. Grundsätzlich ist hier auf eine gewisse Willkür und individuell verschiedene Kriterien bei der Einteilung in die jeweilige Gruppe hinzuweisen.

Tab. 34: Beurteilung von Operationsergebnissen in % der Fälle

Autor		sehr gut	gut	zufrieden	schlecht
Braun, 1969	(10)	28	42	20	10
Biehl, 1974	(8)	28	37	20	7
Vogt, 1974	(90)		87		13
Roch, 1975	(70)	12	64	13	11
Thomalske, 1977	(84)		80		20
Frenkel, 1978	(26)	27		69	4
Pace, 1980	(63)		84		16
Sharma, 1980	(81)	17	65	18	
Schuler, 1983	(78)	26	32	31	11
eigene Ergebnisse		20	39	26	15

In unserem Krankengut war während des postoperativen Verlaufs festzustellen, daß die Spätergebnisse schlechter ausfielen als die Entlassungsbefunde. Nach Untersuchungen von Schuler (78) litten 25 % aller Patienten nach anfänglicher Beschwerdeverbesserung wieder zeitweise an Schmerzen im Bein. In diesem Zusammenhang erstellte Weber (91) 1983 eine Studie mit zwei Gruppen, die einerseits konservativ und andererseits operativ behandelt wurden. Während der zehnjährigen Beobachtungszeit war das subjektive Ergebnis der Therapie bei der operativen Gruppe in den ersten fünf Jahren sehr viel besser und näherte sich danach in den nächsten Jahren dem Ergebnis der konservativen Gruppe. Der wesentliche Vorteil der operativen Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles ist demnach, daß die Patienten doch über Jahre hinweg von ihren quälenden ischialgiformen Schmerzen befreit sind und ihre Lebensqualität dadurch deutlich gebessert wird.

2. Gruppenbildung in Abhängigkeit der subjektiven Beurteilung des Operationsergebnisses

Um den Einfluß verschiedener Faktoren auf das Operationsergebnis überprüfen zu können, erscheint es zweckmäßig, eine Einteilung der Patienten in zwei Gruppen vorzunehmen:

Gruppe I besteht aus den Patienten, die ihr Operationsergebnis subjektiv mit beschwerdefrei, wesentlich besser und zufriedenstellend beschrieben.

In dieser Gruppe finden sich 71 Patienten entsprechend 74 % des Patientenguts.

Gruppe II wird von den Patienten gebildet, die ihr Operationsergebnis subjektiv als schlecht bezeichneten oder bei denen Vor- oder Nachoperationen notwendig waren.

Diese Gruppe II besteht aus 25 Patienten entsprechend 26 % des Patientenguts.

3. Überprüfung des Einflusses bestimmter Faktoren auf das Operationsergebnis

In diesem abschließenden Kapitel sollen durch den Vergleich von Gruppe II mit Gruppe I oder dem Gesamtkollektiv mögliche Parameter überprüft werden, die das Operationsergebnis beeinflussen könnten.

a) Alter, Geschlecht, Beruf

Abb. 8 zeigt einen prozentualen Vergleich der Altersverteilung von Gruppe II und Gruppe I.

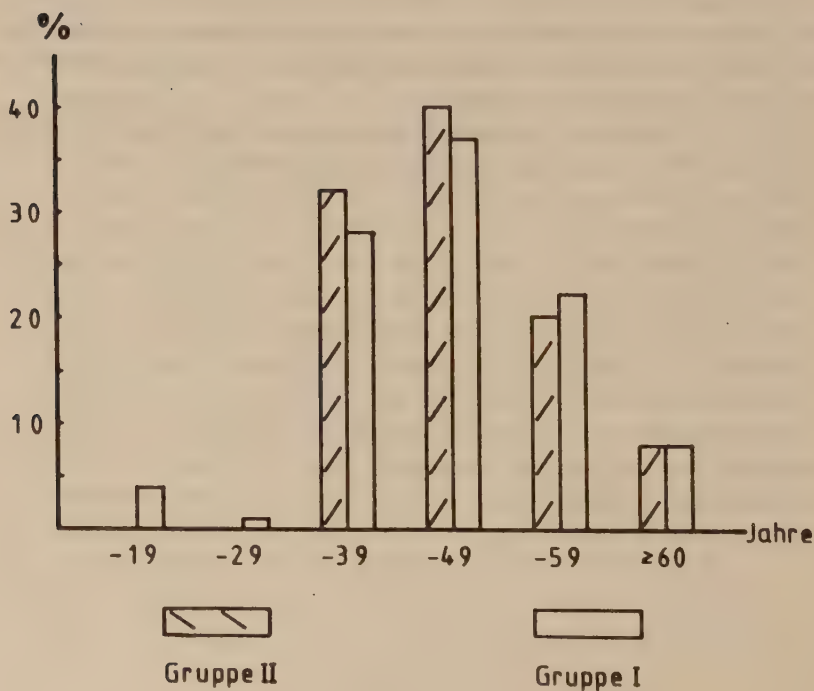


Abb. 8: Altersverteilung von Gruppe II und Gruppe I in %

Anhand unseres Krankengutes kann die allgemeine chirurgische Erkenntnis, daß jüngere Patienten generell ein besseres Operationsergebnis erwarten lassen, nur teilweise bestätigt werden. Auch in Bezug auf Bandscheibenoperationen wurde ein solcher Zusammenhang beispielsweise von Weigert (93) beobachtet, während andere Untersucher wie Diemath und Heppner (21) keine Abhängigkeit des Operationsergebnisses vom Alter entdecken konnten. Aus der Abbildung erkennt man, daß der prozentuale Anteil der 30- bis 50-jährigen, die insgesamt am häufigsten vertreten sind, in Gruppe II geringfügig höher ausfällt als in Gruppe I.

Somit ist das Operationsergebnis für die mittleren Altersstufen etwas schlechter als in den übrigen Altersgruppen. Diese Beobachtung wird auch von Friedrich (28) geteilt.

Die Geschlechtsverteilung zeigt, daß die Männer in Gruppe II mit 68 % etwas stärker vertreten sind als im Gesamtkollektiv mit 54 %.

In Tab. 35 folgt nun ein Vergleich der Gruppe II mit dem Gesamtkollektiv bezüglich der Berufsverteilung in Prozent.

Tab. 35: Berufsverteilung in % bei Gruppe II und dem Gesamtkollektiv

Beruf	Gruppe	gesamt
Arbeiter	24	31
Angestellte	52	36
Kraftfahrer	8	5
Hausfrauen	12	20
Rentner	4	8
	100	100

Angestellte und Kraftfahrer lassen also ein schlechteres Operationsergebnis erwarten als z.B. Arbeiter, die in Gruppe II vor allem aus Handwerksberufen stammten und einer

mittelschweren körperlichen Belastung ausgesetzt waren.

Entsprechend fällt auch der Vergleich bezüglich der überwiegend eingenommenen Position bei der Arbeit aus. Berufe mit vornehmlich sitzender Tätigkeit waren in Gruppe II mit über 50 % vertreten im Gegensatz zu einem Drittel beim Gesamtkollektiv. Die besten Ergebnisse erscheinen bei Berufen, die Bewegung erfordern und nicht hauptsächlich im Sitzen oder Stehen auszuführen sind.

Wie schon erwähnt, wird das Bandscheibenleiden seit längerer Zeit nicht mehr als "Schwerarbeiterkrankheit" angesehen (40, 10, 42, 78). Auch bezüglich des Operationsergebnisses besteht kein Zusammenhang mit der Schwere der beruflichen Tätigkeit. In unserem Patientengut war sogar der Anteil der Patienten, die eine mittelschwere bis schwere körperliche Arbeit verrichteten, in Gruppe II um 50 % geringer als im Gesamtkollektiv.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß überwiegend sitzende Tätigkeiten ohne körperliche Belastung ein schlechteres Operationsergebnis erwarten lassen.

b) Anamnese

Nach Braun (10) ist eine erbliche Disposition zum Bandscheibenleiden nicht von der Hand zu weisen. In unseren Untersuchungen gaben 16 % der Patienten mit schlechterem Operationsergebnis (Gruppe II) gegenüber 11 % der Gesamtzahl an, in ihrem engsten Verwandtenkreis sei das Bandscheibenleiden vermehrt aufgetreten.

Dagegen war in unserem Patientengut die Übergewichtigkeit kein Faktor, der das Operationsergebnis beeinflusste.

Anhand zweier Patientengruppen soll nun untersucht werden, ob eine Abhängigkeit des postoperativen Verlaufs von der Dauer der präoperativen Anamnese besteht.

Die 1. Gruppe hatte eine Anamnesendauer von zwei bis sechs Monaten und besteht aus 18 Patienten.

Die 2. Gruppe hatte eine Anamnesendauer von über zwei Jahren und umfaßt 47 Patienten.

Beide stellen also mit zusammen 67 % einen repräsentativen Ausschnitt aller Patienten dar.

Bei der präoperativen Aufnahmeuntersuchung konnte bezüglich der klinischen Befunde kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen festgestellt werden.

Tab. 36 zeigt nun einen Vergleich der Entlassungsbefunde beider Gruppen in Prozent der Patienten.

Tab. 36: Entlassungsbeschwerden in % bei unterschiedlicher Anamnesendauer

Beschwerden	Anamnesendauer	
	2-6 Monate	über 2 Jahre
Lumboischialgie	/	4
Ischialgie	/	4
Lumbago	11	26
Sensibilitätsstörungen	28	49
Paresen	33	49
Blasen/Mastdarmstörungen	/	2
subjektiv beschwerdefrei	56	32

Entsprechend werden in Tab. 37 die Ergebnisse der Nachuntersuchung verglichen.

Tab. 37: Befunde bei der Nachuntersuchung in % bei unterschiedlicher Anamnesendauer

Befunde	Anamnesendauer	
	2-6 Monate	über 2 Jahre
Sensibilitätsstörungen	39	49
Paresen	28	49
Blasen-/Mastdarmstörungen	/	2
Reflexstörungen	72	62
LWS-Motilitätsstörungen	39	55
subjektiv:		
Lumboischialgie	6	11
Ischialgie	/	4
Lumbago	11	21
beschwerdefrei	44	15
Anteil mit schlechtem Ergebnis (Gruppe II)	12,5	28

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß die Gruppe mit kürzerer Anamnesendauer sowohl bei der Entlassung als auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung die besseren Ergebnisse aufweist. Eine kurze Anamnese ist daher prognostisch günstiger zu beurteilen als ein langjähriger präoperativer Verlauf mit rezidivierenden Beschwerden. Diese Beobachtung wird im Gegensatz zu Braun (10) auch von einigen anderen Autoren geteilt (30, 89, 43).

c) Operationsbefund, -technik

In Tab. 38 werden die Operationsbefunde der Gruppe mit schlechterem Gesamtergebnis (Gruppe II) den entsprechenden Befunden des Gesamtkollektivs gegenübergestellt.

Tab. 38: Vergleich der Operationsbefunde von Gruppe II mit dem Gesamtkollektiv in %

Befunde	Gruppe II	gesamt
Protrusio	41	34
Prolaps	33	38
Sequester	15	18
Massenvorfall	<u>11</u>	<u>10</u>
	100	100

Wie man erkennt, hat die Protrusio gegenüber dem Prolaps und dem Sequester eine etwas schlechtere Prognose, was auch in der Literatur bestätigt wird (52, 43).

Tab. 39 zeigt schließlich einen Vergleich der angewandten Operationstechniken zwischen der Gruppe II und der Gesamtverteilung, wobei zu beachten ist, daß die Übersichtlichkeit des Operationssitus und Eindeutigkeit des intraoperativen Befundes die Radikalität des Eingriffes wesentlich mitbestimmen (48).

Tab. 39: Vergleich der Operationstechniken von Gruppe II mit dem Gesamtkollektiv in %

Technik	Gruppe II	gesamt
Fenestrotomie	63	70
Hemilaminektomie	33	28
Laminektomie	<u>4</u>	<u>2</u>
	100	100

In Übereinstimmung mit Keyl (43) ist also die Fenestrotomie gegenüber eingreifenderen Operationsmethoden prognostisch als günstiger zu beurteilen.

d) Postoperative Phase

36 % der Patienten mit schlechtem Operationsergebnis (Gruppe II) gegenüber 26 % aus der Gruppe I gaben bei der Entlassung aus der stationären Behandlung an, noch Schmerzen im Rücken zu verspüren. Zwei Drittel dieser Patienten aus Gruppe II hatten diese Beschwerden sogar anhaltend im Gegensatz zu einem Fünftel der entsprechenden Patienten aus Gruppe I, die mit Rückenschmerzen entlassen wurden.

Der Entlassungsbefund scheint also schon einen prognostischen Hinweis auf die weitere postoperative Entwicklung zu geben.

Abb. 9 zeigt nun bei einem Vergleich der Gruppe II mit Gruppe I, nach welcher postoperativen Zeitspanne bei den Patienten, die beschwerdefrei entlassen wurden, wieder Schmerzen im Rücken auftraten.

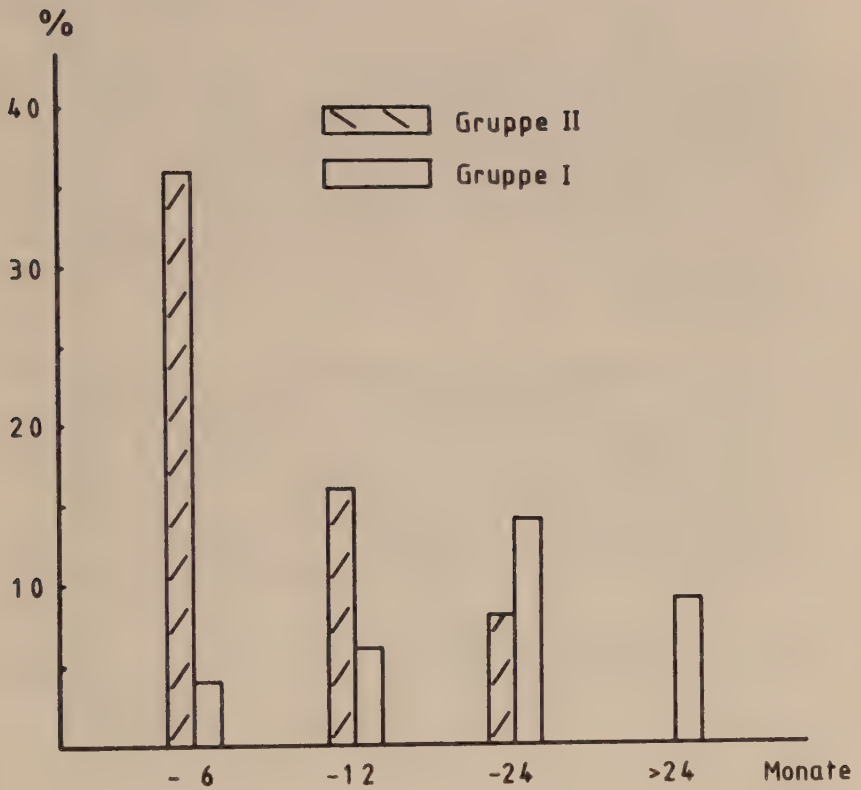


Abb. 9: Vergleich der postoperativen schmerzfreien Intervalle bei Gruppe II und Gruppe I in %

Beispielsweise hatten also 36 % der Patienten aus Gruppe II nach spätestens einem halben Jahr erneut Schmerzen im Rücken verspürt, während es bei der Gruppe I nur 4 % waren. Nach dem Ablauf von zwei Jahren war kein Patient mehr aus Gruppe II anhaltend beschwerdefrei. Dagegen gaben 41 % der Patienten aus Gruppe I bei der Nachuntersuchung an, seit der Operation keine nennenswerten Schmerzen mehr zu haben.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß ein frühes Wiederauftreten von Beschwerden postoperativ auch für die weitere Entwicklung ein prognostisch ungünstiges Zeichen darstellt.

Bei einem Vergleich der Nachbehandlung in Physikalischer Therapie sieht man, daß 24 % der Gruppe II gegenüber 13 % des Gesamtkollektivs eine solche Nachbehandlung regelmäßig in Anspruch nahmen, was wohl durch das frühe Wiederauftreten von Schmerzen nach der Operation zu erklären ist. Dagegen wurden 20 % der Gruppe II verglichen mit 8 % der Gesamtzahl überhaupt nicht nachbehandelt. Möglicherweise ist hier also ein Ansatzpunkt dafür zu sehen, daß in Übereinstimmung mit Balthasar (7) eine grundsätzlich und intensiv durchgeführte Nachbehandlung den weiteren postoperativen Verlauf des Patienten günstig beeinflussen könnte.

VI. Zusammenfassung

Im Zeitraum von Januar 1975 bis einschließlich Juni 1981 wurden an der Staatl. Orthopädischen Klinik München-Harlach 402 Patienten wegen eines Bandscheibenleidens operiert. Aus diesem Patientengut wurden stichprobenartig 96 Patienten nachuntersucht und Röntgenkontrollaufnahmen der Lendenwirbelsäule angefertigt. Der durchschnittliche Beobachtungszeitraum lag bei 6,5 Jahren.

Die Geschlechtsverteilung betrug 54,2 % Männer und 45,8 % Frauen mit Bevorzugung des vierten und fünften Dezenniums. Die Mehrzahl der Patienten hatte eine Anamnesendauer von über zwei Jahren, der Symptomenbeginn war zum größten Teil akut ohne Anlaß. Die Rate der Voroperationen lag bei 12,5 %, in 9 % der Fälle wurden zwei Etagen ausgeräumt. Der Anteil der Fenestrotomien betrug 70 %, der der Hemilaminektomien 28 % und der der Laminektomien 2 %. Die Dauer der stationären Behandlung war durchschnittlich 29 Tage, davon 19 Tage postoperativ.

70 % der Patienten waren weiterhin im alten Beruf tätig, bei 16 % wurde ein Berufswechsel durchgeführt, 14 % wurden berentet.

Die Renukleotomiehäufigkeit lag bei 3,1 %. Die subjektive Gesamtbeurteilung der Operation wurde von 20 % der Patienten mit "sehr gut" und von 39 % mit "gut" bezeichnet. 26 % waren zufrieden und 15 % beurteilten das Operationsergebnis mit "schlecht". Anhand objektiver Kriterien konnte bei 85 % aller Patienten ein zumindest befriedigendes Operationsergebnis festgestellt werden.

Nach Hemilaminektomie bzw. Laminektomie war die LWS-Motilität der Patienten stärker eingeschränkt als beim Gesamtkollektiv, während röntgenologisch keine vermehrten degenerativen Erscheinungen zu verzeichnen waren. In 76 % der Fälle nahm die Osteochondrose in den Anschlußsegmenten postoperativ zu.

Das Operationsergebnis war subjektiv ungünstiger bei:

- Angestellten mit sitzender Tätigkeit ohne Belastung
- langer Anamnesendauer mit rezidivierenden Beschwerden
- Protrusionen
- nach Hemilaminektomie/Laminektomie
- frühzeitigem postoperativem Wiederauftreten von Lumbago

VII. Literaturverzeichnis

1. ALBERT, H.-H. von, MARGUTH, F. Der lumbale Bandscheibenvorfall. Münchn. Med. Wschr. 108/2, 1966, S. 2133-2136
2. ALMAANI, W.S. Lumbar spine canal stenosis Jordan Med. J. 16/1, 1982, S. 63-69
3. ALSNER, K. e.a. Prognosis after operation for lumbar disc prolapse. A follow up investigation after ten years Ugeskr. Laeg. 137/42, 1975, S. 2453-2455
4. ANDERS, G. e.a. Präoperative Diagnose des lumbalen Bandscheibenvorfalles durch Myelographie, Venographie und Elektromyographie mit intraoperativem Vergleich Z. Orthop. 121, 1983, S. 374
5. ARCQ, M. A Propos des difficultés de rééducation de la hernie discal lombaire opérée Acta Orthop. Belg. 45/5, 1979, S. 497-508
6. AXT, C. Bewirkt Schwerarbeit vermehrte Verschleißerscheinungen an Haltungs- und Bewegungsapparat? Z. Orthop. 92, 1960, S. 402-409
7. BALTHASAR, G. Nachbehandlung des bandscheibenoperierten Patienten - Ein Therapiekonzept Z. Orthop. 121, 1983, S. 399
8. BIEHL, G. Subjektive Ergebnisbeurteilung bei 640 Bandscheibenoperationen Z. Orthop. 112, 1974, S. 825-827
9. BOESCH, J. Indikationsstellung aus der Erfahrung von 1506 Bandscheibenoperationen Z. Orthop. 112, 1974, S. 796-797

10. BRAUN, W. Ursachen des lumbalen Bandscheibenvorfalles. Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 43 Hippokrates Vlg. Stuttgart, 1969
11. BROWN, H.A.,
PONT, M.E. Disease of Lumbar Discs, Ten Years of Surgical Treatment J. Neurosurg. 20, 1963, S. 410-417
12. BRUNNGRÄBER, C.V. Über Klinik und operative Therapie der lumbalen Diskusprolapse. Wirbelsäule und Nervensystem Hippokrates Vlg. Stuttgart, 1970
13. BRUSSATIS, F. Besonderheiten bei der Myelographie des lumbalen Bandscheibenvorfalles Z. Orthop. 112, 1974, S. 807-811
14. BUSSIÈRE, J.L. Investigation of common low-back pain Cah. Kinesither. 89, 1981, S. 25-36
15. CHAOUAT, Y. Le problème social des Lombalgies Med. Interne 9/12 B15, 1974, S. 32
16. CHAPCHAL, G. Quelques remarques sur la dégénérescence du disque intervertébrale et son traitement Presse méd. 1380, 1957
17. CLEMENS, H.J. Die anatomischen Grundlagen der Schmerzempfindung an den einzelnen Wirbelsäulenstrukturen. Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 52, S. 39-46 Hippokrates Vlg. Stuttgart, 1971
18. CLOWARD, R.B. Dorsal intercorporeal fusion Clin. orthop. 27, 1963, S. 51
19. CYRIAX, J. The slipped disc Gower Press, London, 1971
20. DEBRUNNER, A.M. Orthopädie. Hans Huber Vlg. Bern, 1985, S. 424-427
21. DIEMATH, H.E.,
HEPPNER, F. Spätergebnisse und Verlaufskontrollen nach lumbalen Diskusoperationen Med. Klinik 53, 1958, S. 1263-1267

22. ENDLER, F.,
FOCHEM, K. Orthopädische Röntgendiagnostik
Georg Thieme Vlg. Stuttgart, 1984,
4.77-4.85
23. FINNESON, B.E. Low Back Pain. J.B. Lippincott
Company Philadelphia, Toronto,
1973
24. FISK, J.W. The straight leg raising test
N.Z. Med. J. 81/52, 1975, S. 557-
560
25. FRASER, W.N.C. The operative treatment of prolapsed
discs in the lumbar region
N.Z. Med. J. 65, 1966, S. 437-443
26. FRENKEL, H.,
ANGERHÖFER, I. Frühergebnisse nach lumbalen Bandscheibenoperationen
Beitr. Orthop. u. Traumatol. 25,
1978, S. 523-527
27. FRIBERG, S.,
HIRSCH, C. On late results of operative treatment
for intervertebral disc prolapses in the lumbar region; preliminary report.
Acta chir. scand. 93, 1946, S. 161-
168
28. FRIEDRICH, P. Spätergebnisse Bandscheibenoperierter
Beitr. Orthop. 17, 1970, S. 705-
709
29. GARWOLINSKA, H.
e.a. The importance of correlations of
neurological and electromyographic
examinations for establishing the
prognosis and therapeutic method
Rheumatologia 13/4, 1975, S. 271-
278
30. GOTTSCHALK, B.,
HOJGAARD, K. Results of operation for lumbar
herniated disc.
Acta neurol. scand. 38, 1962, S.
256-260
31. GOULD, H.J. Microlumbar discektomy
Spine 3/2, 1978, S. 183-185

32. HAKELIUS, A. Prognosis in sciatica; a clinical follow-up of surgical and not-surgical treatment
Acta orthop. scand. suppl. 1970, S. 129
33. HARMS, J.,
HESS, H. Indikation, operative Problematik und Ergebnisse der Renukleotomie
Z. Orthop. 112, 1974, S. 824-825
34. HAUSMANN, B. Quantitative Untersuchung des "ausgeräumten Bandscheibenraumes" nach Nukleotomien
Z. Orthop. 122, 1984, S. 269-271
35. HELLIGEN, J. Zu einigen Fragen ungenügender Diagnostik und Therapie bei Nucleus pulposus-Prolaps
Z. für ärztl. Fortbildung, 1972
36. HIRSCH, C. Efficiency of surgery in low-back disorders.
J. bone and joint surgery 47A, 1965, S. 991
37. HOECHST, I. Zur Operationsindikation beim lumbalen Bandscheibenvorfall
Z. Orthop. 99, 1965, S. 43-45
38. HOPPENFELD, S. Klinische Untersuchung der Wirbelsäule und der Extremitäten
Gustav Fischer Vlg. Stuttgart, 1982, S. 250-253
39. JAEGER, F. Die Schäden der Bandscheibe und ihre Behandlung.
Med. Monschr. 20, 1966, S. 346-352
40. JOCHHEIM, K.-A.
e.a. Lumbaler Bandscheibenvorfall. Konservative und operative Behandlung
Springer Vlg. Berlin, 1961
41. JUNGHANNS, H. Die funktionelle Pathologie der Zwischenwirbelscheibe als Grundlage für klinische Betrachtungen
Arch. Klin. Chir. 267, 1951, S. 393-414

42. KELSEY, J.L. Driving of motor vehicles as a risk factor for acute herniated lumbar intervertebral disc.
Int. J. Epidemiol. 4/3, 1975, S. 197-205
43. KEYL, W. e.a. Ergebnisse der lumbalen Nukleotomien aus den Berliner und Münchener orthop. Kliniken
Z. Orthop. 112, 1974, S. 798-801
44. KRAEMER, J. Biochemische Veränderungen im lumbalen Bewegungssegment
Hippokrates Vlg. Stuttgart, 1973
45. KRAEMER, J. Besonderheiten der Myelographie des lumbalen Bandscheibenvorfalles
Z. Orthop. 112, 1974, S. 813-815
46. KRAEMER, J. Operation des lumbalen Bandscheibenvorfalles mit Mikrotechnik ohne Mikroskop
Z. Orthop. 121, 1983, S. 394
47. KUEHN, R. e.a. Klinisch-neurologische, röntgenol. und elektrodiagnostische Nachuntersuchungsergebnisse nach operativer Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles
Beitr. Orthop. 17, 1970, S. 703-705
48. KUHLEND AHL, H. Die operative Behandlung der Wurzelkompressionssyndrome. Langenbecks
Arch. klin. Chir. 267, 1951, S. 438-462
49. KYSELKA, R.,
SCHRAMM, G. Biochemische Untersuchungen am Bandscheibengewebe.
Beitr. Orthop. 17, 1970, S. 616-618
50. LASÈGUE, C. Considérations sur la sciatique
Arch. gén. Med. 4, 1864, S. 558-580
51. LEONG, J.C.Y. e.a. Disc excision and anterior spinal fusion for lumbar disc protrusion in the adolescent.
Spine 7/6, 1982, S. 623-626

52. LOEFFLER, F. e.a. Orthopädische Operationen.
VEB Vlg. Volk und Gesundheit Berlin, 1971
53. LOVE, J.G.,
WALSH, M.N. Protruded intervertebral discs; report of 100 cases in which operation was performed.
J. Amer. med. Ass. 111, 1938, S. 396-400
54. MACH, J.,
QUEST, H.P. Zur Renukleotomie nach lumbalen Bandscheibenoperationen.
Beitr. Orthop. u. Traumatol. 27, 1980, S. 111-114
55. MARQUARDT, K. Indikation und Erfahrungen bei Operationen wegen Spondylosis deformans des Lumbalabschnittes der Wirbelsäule
Z. Orthop. 112, 1974, S. 758-760
56. MITZKAT, K. e.a. Indikation zur Bandscheibenoperation.
Z. Orthop. 121, 1983, S. 375
57. MIXTER, W.S.,
BARR, J.S. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal
New England J. Med. 211, 1934, S. 210-214
58. MOERL, H. Pathogenese der Wadenkrämpfe
Ärztliche Forschung 1/83, S. 3-6
59. MORENO TORRE, J.J. Mobility of the lumbar spine after laminectomy for disc herniation
Rev. Esp. Cir. Osteoartic 17/100, 1982, S. 225-240
60. NAYLOR, A. The biochemical changes in the human intervertebral disc in degeneration and nuclear prolapse.
Orthop. clinics of North America, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1971
61. NAYLOR, A. The late results of laminectomy for lumbar disc prolaps.
J. bone and joint surgery 56B, 1974, S. 17-29

62. OPPEL, F. e.a. Results and complicated course after surgery for lumbar disc herniation
Advances in Neurosurgery 4
Springer Vlg. Berlin, 1977, S. 36-51
63. PACE, N. e.a. Clinical evaluation of long-term results of surgical therapy for protruded lumbar intervertebral disc
Arch. Orthop. Traum. Surg. 96/2, 1980, S. 92-94
64. PALMA de, A.F.,
ROTHMAN, R. The intervertebral disc.
W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1970
65. PUFF, K.H. Klinische Bedeutung und Indikationsstellung zur Elektromyographie
Dtsch. med. Wschr. 93, 1968, S. 1367-1369
66. REISCHAUER, F. Lumbago, Ischialgie und Brachialgie in ihrer Beziehung zur Bandscheibe
Langenbecks Arch. klin. Chir. 267, 1951, S. 418-437
67. RETTIG, H. Wirbelsäulenfibel
Georg Thieme Vlg. Stuttgart, 1974
68. RICHTER, P.L.,
SCHLIACK, H. Lumbosakrale Wurzelsyndrome und ihre Differentialdiagnose.
Landarzt 43, 1967, S. 804-810
69. ROBINSON, J.S. Sciatica and the lumbar disc syndrome. A historic perspective.
South Med. J. 76/2, 1983, S. 232-238
70. ROCH, W. Zur gutachterlichen Beurteilung des operierten Bandscheibenschadens
Beitr. Orthop. 22, 1975, S. 147-149
71. ROETTGEN, P. Erfahrungen bei Bandscheibenoperationen.
Arch. Klin. Chir. 267, 1951, S. 138-141

72. ROSEGGER, S. Vorzeitige Aufbraucherscheinungen bei Kraftfahrer.
Z. Orthop. 108, 1971, S. 510-516
73. ROSEMEYER, B. Die Elektromyographie als diagnostische Maßnahme beim Nukleusprolaps
Z. Orthop. 112, 1974, S. 811-813
74. SCHEIDER, P. G. Rezidivbefunde beim operierten lumbalen Bandscheibensyndrom - Symptome, Ursachen, Therapie
Z. Orthop. 112, 1974, S. 823
75. SCHMITT, E. Spondylodese oder Bandscheibenoperation?
Z. Orthop. 112, 1974, S. 789-790
76. SCHMORL, G.,
JUNGHANNS, H. Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik
Georg Thieme Vlg. Stuttgart, 1953, S. 182-193, S. 215-223
77. SCHUH, R. Zur Korrelation zwischen klinischem, myelographischem und intraoperativem Befund beim lumbalen Bandscheibensyndrom.
Z. Orthop. 112, 1974, S. 819-820
78. SCHULER, P. e.a. Nachuntersuchungsergebnisse nach lumbalen Bandscheibenoperationen
Orthop. Praxis 3/1983, S. 179-183
79. SCHULER, P. 2200 lumbale Bandscheibenoperationen - Eine retrospektive Studie
Z. Orthop. 121, 1983, S. 392-393
80. SCHUMACHER, J. Zum Grad der Übereinstimmung von myelographischem Befund, Klinik und Befund bei der Operation lumbaler Bandscheibenvorfälle.
Z. Orthop. 121, 1983, S. 372
81. SHARMA, S.,
SANKARAN, B. A clinical profile of prolapse lumbar intervertebral disc and its management
Indian J. Orthop. 14/2, 1980, S. 204-212

82. SPENGLER, D.M. Lumbar discektomy. Results with limited disc excision and selective foraminotomy. Spine 7/6, 1982, S. 604-607
83. SUEZAWA, Y. e.a. Perkutane Nukleotomie und Diskoskopie
Z. Orthop. 121, 1983, S. 393
84. THOMALSKE, G. e.a. Operationsergebnisse bei 2000 Fällen lumbaler Bandscheibenläsionen Münchn. Med. Wschr. 119, 1977, S. 1159-1164
85. TILSCHER, F. e.a. Ursachen für rezidivierende Schmerzzustände nach lumbalen Bandscheibenoperationen. MLV-Buchreihe f. Orthop. und orthop. Grenzgebiete Bd. 1, 1980, S. 22-27
86. TOENDURY, G. Die Lebenskurve der Zwischenwirbelscheiben aus: Wirbelsäule und Nervensystem
Georg Thieme Vlg. Stuttgart, 1970
87. URBAN, L.M. The straight-leg-raising test: A review.
J. Orthop. Sport Phys. Ther. 2/3, 1981, S. 117-133
88. VALLEIX, F.L.J. Traité des neuralgies ou affections douloureuses des nerfs
J.B. Baillière, Paris, 1841
89. VIERNHEIM, K. e.a. Diagnose und Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles
Z. Orthop. 101, 1966, S. 1-11
90. VOGT, K.-H. Ergebnisse nach lumbaler Bandscheibenoperation
Z. Orthop. 112, 1974, S. 821-822
91. WEBER, H. Lumbar disc herniation. A controlled prospective study with ten years of observation.
Spine 8/2, 1983, S. 131-140
92. WEHNER, W. Zur Anerkennung der Nukleus-Pulposus Hernie als Unfallfolge
Beitr. Orthop. 22, 1975, S. 142-144

93. WEIGERT, M. Die Rückbildung der neurologischen Zeichen nach Bandscheibenoperationen
Z. Orthop. 103, 1967, S. 294-298
94. WILSON, D.H. e.a. Microsurgical lumbar discektomy
Neurosurgery 4/2, 1979, S. 137-140
95. WOLFF, H.D. Therapie von Schmerzzuständen an Lendenwirbelsäule und Becken in der Allgemeinpraxis
Landarzt 43, 1967, S. 810-817
96. ZILKENS, J. e.a. Die präoperative Aussagekraft der neurologischen Diagnostik
Z. Orthop. 121, 1983, S. 373

Danksagung

Für die Überlassung des Themas, für
hilfreiche Anregungen und wohlwollende Un-
terstützung meiner Arbeit bin ich den Her-
ren

Prof. Dr. med. habil. Dr. - Ing.

Dieter GEBAUER

und

Dr. med.

Gabriel WASMER

zu Dank verpflichtet.

Mein Dank gilt auch Herrn

Prof. Dr. med. B. Rosemeyer, dem
Kom. Direktor der Staatl. Orthop. Klinik
der LMU - München.

LEBENS LAUF

Ich wurde am 4. Januar 1959 in Gilching bei München geboren und wuchs zusammen mit meinem älteren Bruder Wilfried im Elternhaus auf.

Von September 1965 bis Juli 1969 besuchte ich die Grundschule Gilching und trat danach in das Max-Born-Gymnasium Germering ein, wo ich am 29. Juni 1978 die Allgemeine Hochschulreife ablegte.

Im Sommersemester 1979 nahm ich das Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians Universität München auf.

Am 20. Mai 1985 erhielt ich die Approbation als Arzt.

